
VITTORIO EM. III


BIBLIOTECA PROVINCIALE
3829
Armadio
XIII
Palchetto
Num.° d' ordine



LA NOUVELLE

MÉCANIQUE

MILITAIRE.

Tous les exemplaires seront revêtus de ma griffe.

f. M. Maurin

DE L'IMPRIMERIE D'A. BÉRAUD,
Rue du Foin-Saint-Jacques, n° 9.

LA NOUVELLE

MÉCANIQUE

MILITAIRE,

OU

L'ART DE FAIRE LA GUERRE

AVEC PEU DE TROUPES;

OUVRAGE CONTENANT PLUS DE CENTS NOUVELLES INVENTIONS INCONNUES JUSQU'A CE JOUR, DONT LA PLUPART SONT D'UNE UTILITÉ GÉNÉRALE POUR L'EMPLOI DE PLUSIEURS NOUVEAUX MOTEURS;

PAR LEGRIS, Ingénieur-Géomètre,
AUTEUR de la *Mécanique des Gens du Monde.*



PARIS,
LIBRAIRIE DE F. M. MAURICE,
RUE DES MATHURINS-St.-JACQUES, N° 1.

1825.

Digitized by Google

RÉFLEXIONS

PRÉLIMINAIRES.

Il y a plus de deux ans que l'auteur a été envoyé par l'ambassadeur français des États-Unis d'Amérique à Paris, à l'effet de faire connaître de préférence ses découvertes dans sa patrie. Il avait été autorisé par le gouvernement de ces États à vendre plus de cents brevets de ses inventions, sans qu'on eût exigé de lui aucune rétribution ; et la marche qu'il prend en ce moment en France est la seule qui lui reste pour pouvoir les y proroger. Mais déjà le public a fait à l'auteur l'accueil le plus favorable, à l'oc-

casion de son premier ouvrage (*), et, par reconnaissance de cet accueil, il en publie un second non moins utile, puisqu'il a pour but de faire cesser la guerre, le plus grand fléau de l'univers.

Jusqu'à ce que l'auteur ait pu se mettre à même de faire la publication de ses inventions, il a toujours cru qu'il était de son devoir d'en rendre les plans et descriptions publiques; et il l'a fait autant de fois qu'il a été en

(*) *La Mécanique des Gens du Monde*, ou *les Moteurs rendus plus puissans, plus nombreux, plus économiques, plus utiles et plus faciles à employer.* Ouvrage nécessaire à toutes les classes de la société, et principalement aux riches propriétaires pour l'embellissement des parcs, châteaux, maisons de plaisance, etc. etc., et par la simplicité de l'exécution et la multiplicité des moyens mis à la portée des exploitations rurales les plus modestes. Un vol in-8° de 68 pages, avec une planche lithographiée, représentant les plans de plus de 60 inventions mécaniques de l'auteur. Prix : 2 fr. 25 c.

son pouvoir de le faire. Il en a fait connaître plus de quatre cents, comme on l'a pu voir dans différens journaux, tels qu'en Amérique, dans le *National-Advocat* de New-Yorck, 3 septembre 1820; à son retour, en passant par l'Angleterre, dans le *Statesman* de Londres, 29 juin 1822; depuis son arrivée à Paris, dans les *Affiches* de la ville, 12 novembre 1823, dans l'*Oriflamme* du 8 août 1823, et sans que personne ait jamais pu lui contester la possibilité d'aucune de ses inventions. Il en a été de même pour plusieurs centaines qui ont parcouru en France les principales sociétés, dites savantes. Dès le mois de novembre 1821, M. le comte d'Espinville, consul français à New-Yorck, avait envoyé à l'Institut, sous l'adresse de M. de P....., les plans et les descriptions de près de quatre-vingts inventions, que l'auteur
*

n'a jamais pu retrouver à son retour en France, quoiqu'on n'ait pas nié les avoir reçues ; au nombre de ces dernières inventions étaient des machines à monter des matériaux, comme celle qu'on vient de faire pour servir à la construction de l'église de la Madeleine, et d'autres servant à faire le mortier par des animaux, comme celles qui sont à cercle, nouvellement construites sur le canal Saint-Martin. Comme dans différens ouvrages scientifiques, on vient de publier quelques-unes des inventions de l'auteur, qu'on a modifiées et mises sciemment sous d'autres noms, il croit qu'il est de son devoir de faire connaître au public, qu'en 1823, il porta au ministère de la marine, à M. le baron L..... plusieurs de ses inventions, dans lesquelles se trouvaient celles pour l'armée de terre. Il est vrai que, sur sa demande,

ces dernières lui furent remises quelques jours après : celles relatives à la guerre maritime furent par lui remises au président de l'Institut, qui, après les avoir gardées quelques jours, l'engagea à les envoyer au ministère de la marine, conseil qui fut enfin suivi le 26 février 1824. Ce dépôt existe encore au ministère, où l'on a indirectement refusé de les lui remettre ; mais depuis plus de deux ans, l'auteur les a fait connaître à différentes personnes françaises et étrangères, qu'il croit inutile de nommer. Ce n'est point qu'il en regrette la publication ; mais il pense qu'il est juste qu'il en recueille l'honneur, honneur qu'il peut prouver lui être dû par la publication de plusieurs centaines d'inventions utiles et basées sur les mêmes procédés ou sur des procédés semblables.

Il se croit obligé de rappeler au pu-

blic, qu'en mathématiques il ne peut y avoir ni mystère ni charlatanisme qu'auprès des ignorans, puisque, par la même manière qu'on démontre qu'une chose est bonne, on fait également connaître si elle est mauvaise. En vain des ingénieurs, qui n'en ont que le nom, ont cru pouvoir semer partout en France le découragement et l'épouvante, en mettant toujours la pratique en avant, pour couvrir leur ignorance; personne n'ignore qu'une bonne théorie n'est autre chose que la pratique parfaitement raisonnée. Car la pratique ne peut faire connaître d'autres obstacles que ceux qu'un manque de génie n'a pu prévoir; c'est-à-dire que, croyant produire un effet, il en a produit un contraire sans l'avoir prévu. On sait encore qu'il faudrait qu'une machine fût très-compliquée, pour qu'un gros bon sens et une légère

teinture de la science ne pussent juger de la possibilité au moins des deux tiers des effets qu'elle doit produire ; mais aussi ne sait-on pas que toutes les inventions, dont l'exactitude est incontestable d'après les notions théoriques, et pratiques actuelles, méritent d'être mises à exécution, parce qu'il est presque aussi avantageux de savoir si une chose peut être, que de savoir si elle ne peut pas être. Ne sait-on pas encore que le moindre objet qui réussit vaut pour tout un peuple des millions de fois plus qu'il n'a pu coûter?

S'il en était autrement, on ne devrait plus rien faire de nouveau, quoiqu'il soit démontré que les connaissances actuelles sont beaucoup plus que suffisantes pour qu'au moyen de moteurs trouvés dans la nature, les hommes puissent se procurer presque tout ce qui leur est nécessaire en plus

grande abondance et sans aucun travail pénible ; c'est nous qui, par notre travail de corps pénible, rendons presque désavantageux l'énorme force des moteurs que la divinité nous prodigue, et qui devraient tout faire. Personne enfin n'ignore que les mécaniques peuvent être aussi confectionnées en grande partie, les unes au moyen des autres.

Que la France n'ait donc plus rien à craindre : qu'elle fasse donc elle-même les expériences de ses inventions; elle en est plus capable que toute autre nation, et elle n'aura plus l'air de se traîner vainement sur les pas de celles qui devraient tout recevoir du pays le plus favorisé de la nature, tandis qu'elle devrait rendre ses tributaires toutes les autres parties de l'univers.

Combien n'est-il pas à déplorer que des hommes à vue étroite, pour pa-

raître plus savans qu'utiles, abusent d'une réputation usurpée, en encombrant toutes les sciences de difficultés plus nuisibles que nécessaires, quand ils devraient s'efforcer de les rendre plus populaires. Ces hommes peuvent-ils ignorer qu'on ne fait plus de principe, et que, depuis plus de 30 ans, nous avons une fois plus de théorie qu'il n'en faut pour pouvoir presque tout confectionner par des moteurs fournis par la nature? Pourquoi vouloir qu'une science utile, qu'un homme raisonnable pourrait apprendre en six mois, ne puisse plus l'apprendre même dans deux ans? N'est-ce pas chercher à la rendre inutile, puisque ceux qui doivent la mettre à exécution n'ont pas le temps de l'apprendre? Croyent-ils donc, ces docteurs, toujours écrire pour des payans qui ne prennent pour de la science que ce qu'ils n'entendent pas?

N'est-ce pas le peuple qui fait tout, et qui doit s'en servir? Ces messieurs s'occupent rarement des choses de première nécessité; mais n'est-ce pas le peuple qui en a le plus besoin? n'est-il pas le plus grand nombre? les paye-t-il pour qu'ils ne s'occupent presque exclusivement que de ceux qui n'ont réellement besoin de rien.

Comment la France qui a le territoire le plus fertile, des hommes d'un génie le plus inventif, des matériaux et la main d'œuvre au plus bas prix, des ouvriers les plus adroits et les plus infatigables, ne peut pas même empêcher par des taxes l'entrée des marchandises étrangères; tandis qu'avec la moitié seulement de ces avantages, elle devrait produire presque tout de la meilleure qualité, et à des prix tellement modérés, que ses productions pourraient s'écouler partout, en

franchissant toutes les barrières qu'on pourrait leur opposer, et rendre ainsi toutes les nations ses tributaires : enfin la France, qui passe pour avoir les hommes les plus savans de l'Europe, aura-t-elle long-temps en sa défaveur une balance de 50 millions avec le commerce étranger, tandis que les hommes ordinaires de l'Angleterre produisent à leur patrie une balance à son avantage de 400 millions, sans avoir les données naturelles pour pouvoir le faire ? Quand enfin, en France, tout ce qui produit des choses réellement utiles ne sera-t-il plus considéré comme objet secondaire, puisqu'on n'est réellement riche que par ses productions ? Tant qu'elles seront livrées à la merci des cotteries du commérage, voilà le résultat qu'on doit attendre : nos savans en rejettent la faute sur les manufacturiers, sur les négocians

et même sur le gouvernement; mais c'est à tort. Ce n'est point en France qu'on est paresseux : nos manufacturiers et nos négocians sont aussi actifs que ceux d'Angleterre; partout où il y a de l'argent à gagner, ils sauront s'y transporter; mais c'est l'affaire des savans de leur montrer, de se donner la peine de les mettre dans la route, au lieu de les en éloigner. Que ces messieurs fassent connaître à nos négocians les moyens de pouvoir fournir de bonnes marchandises à bon marché; et, comme les négocians anglais, les nôtres sauront bien les faire écouler par tout l'univers, et rompre tous les obstacles qu'on pourra leur opposer. C'est ce que font déjà quelques manufacturiers qui, ne se fiant pas tout-à-fait aux sociétés savantes, vont eux-mêmes chercher la science en Angleterre. Quant au gouvernement, il est loin

de faire payer des taxes aussi fortes que l'Angleterre ; il n'empêche donc pas la production : si elle infructueuse, c'est uniquement à cause de la manière de la faire; et ceci est l'affaire des savans. Ils disent eux-mêmes dans leurs ouvrages, qu'en Angleterre c'est le peuple qui a tout fait ; mais qu'il a été dirigé par quelques savans. Eh pourquoi ne font-ils pas de même en France? Seraient-ce par hasard les appointemens qu'ils reçoivent qui les en empêchent?

Si ce n'était pas à eux de recommander au gouvernement les vrais talens, on serait tenté de leur faire le reproche de ne pas assez encourager les sciences ; mais s'il méritait réellement quelque blâme, ce serait de ne pas assez favoriser les objets de première nécessité : en imposant des taxes sur eux d'une utilité factice ou imaginaire, il forcerait par là les hommes les plus capables

de porter leur industrie sur des objets d'une utilité réelle ; tandis qu'ils sont pour la plupart occupés d'objets dont l'usage est souvent un vice , car ce n'est que par une grande abondance de tout ce qui sert à la nourriture , à l'habillement, vrais objets de première nécessité, qu'on peut se procurer facilement une plus grande quantité d'objets d'utilité factice, qui ne sont qu'un surcroît aux jouissances de l'espèce humaine. Mettre des impôts sur les objets de première nécesité, et que les malheureux seuls consomment en travaillant , c'est faire supporter le gouvernement par ceux qu'il devrait soutenir;tandis que,si les taxes étaient reportées sur les objets d'une utilité factice, ce serait, comme cela doit être, le riche qui y pourvoïrait.

Tout le monde convient que plus un pays est industrieux , plus il produit ,

plus il est riche, plus ses habitans sont heureux, et plus sa population augmente. Cela démontre suffisamment que, dans ceux où l'industrie est mal dirigée, négligée, pauvre et ignorante, les sujets sont maîtrisés par un travail forcé; et ils meurent ainsi dans la misère, et presque toujours d'une mort prématurée; car il faut bien que quelque chose en tue autant qu'il en vient, pour empêcher que leur nombre n'augmente autant qu'ailleurs.

D'après cela, l'auteur, qui n'est point assez lâche pour couvrir de fleurs les défauts de personne, demande de quel nom caractériser ceux qui, guidés par un intérêt particulier, arrêtent les progrès des sciences : ce qui n'est autre chose que détruire indirectement le monde à mesure qu'il se reproduit. C'est sous un tel gouvernement que la France, ce trésor caché, va désormais

briller de toutes parts ; puisque personne n'a plus le droit de biaiser, sans s'exposer à se faire publiquement redresser : on ne verra plus ces savans imaginaires, qui ne savent que mettre des bornes où ils ne peuvent plus avancer, et qui, avec leur science apparente, font moins d'inventions utiles que le plus simple paysan, refuser tout ce qui paraît au-dessus de leur génie, et forcer ainsi des hommes, dont la reconnaissance publique sera éternelle, d'aller faire franciser leurs inventions à l'étranger ; car heureusement le temps des abrutisseurs est passé, et celui des éclaireurs est arrivé. Alors c'est donc en vain que des génies factices cherchent encore à étouffer des génies naturels : qu'ils apprennent que la permission d'une critique vraie vaut pour l'humanité la moitié des tribunaux entiers, en ré-

primant tout ce qui tend à vivre comme des animaux, l'un aux dépens de l'autre; car elle agit encore plus puissamment sur le riche que sur le pauvre, c'est pour le vice le puissant ennemi.

Les amis de l'humanité qui savent que, sans la guerre, il y a long-temps que les hommes ne seraient plus obligés à aucun travail de corps pénible, et que la guerre a été le principe d'où ont découlé pour eux l'envie et par fois la nécessité de vivre à la manière des animaux, les uns aux dépens des autres, regretteront sans doute, pour la malheureuse Grèce, que cet ouvrage n'ait pu recevoir une plus prompte publication; tandis que les partisans de la violence et de la rapine s'écrieront que la guerre est utile, et que sans elle il y aurait plus de monde que la terre n'en peut nourrir. Que ces monstres

se rassurent! il n'y a presque pas de points, sur sa surface, qui ne puissent être amenés, par des moteurs fournis par la nature, à devenir aussi fertiles que le jardin le mieux soigné ; ce qui la rend susceptible de pouvoir suffire aux besoins d'une population mille fois plus considérable.

Parce que nos pères ont vécu très-péniblement, s'ensuit-il que nous devons faire de même, alors que nous sommes assurés de pouvoir mieux faire? mais, on peut le dire, un des plus grands malheurs de l'espèce humaine est d'avoir presque toujours mis partout l'usage à la place du raisonnement. Encore une fois, que les hommes ne travaillent pas pour le plaisir de désapprécier les moteurs qui nous sont prodigués par la nature, et bientôt ils ne manqueront plus de rien. Peut-on ignorer que la plus mauvaise machine,

mue par un de ces moteurs dont la formation ne coûte rien à personne, est toujours un bénéfice net, semblable à une mauvaise roue hydraulique à palettes, au milieu d'un fort courant; car on conçoit parfaitement que, dans un pays où tout le monde ne serait habitué qu'à boire de l'eau, le vin n'y aurait non plus aucun prix, de telles quantité et qualité qu'il fût; et cela quand même il aurait coûté beaucoup de peine pour sa production. Mais ici c'est bien pire : la force des moteurs donnés par la divinité ne coûte presque rien, et elle peut faire toutes sortes de mécanismes qui remplacent avec un avantage énorme la force que la mécanique humaine ne peut employer, pour ainsi dire, qu'en détruisant l'homme, alors même qu'on veut tout faire pour le conserver. Ne devrait-on pas savoir que tout ce qui a coûté de la peine à

l'homme est déjà une perte, puisqu'il commence par produire un effet contraire à celui désiré; tandis que, si l'on employait à tout la force des moteurs que la nature nous a prodigués, tout ce qu'on voudrait faire ne coûterait presque jamais rien, n'importe la quantité d'ouvrages que les différens objets pourraient exiger; et de même, si les travaux et les matériaux que pourrait nécessiter la formation ou l'établissement d'un moteur quelconque, sont fournis par l'effet d'autres moteurs déjà pris dans la nature, tous ces travaux ne pourront être regardés comme une dépense réelle; car on ne peut entendre, par dépense réelle, que ce qui aurait coûté à l'homme beaucoup de temps, de soins ou enfin de peine; puisqu'il ne saurait faire par lui-même d'autres dépenses: et s'il a le talent de se servir d'autres choses prises dans la nature pour la pro-

duction, cela, en quelque sorte, ne lui appartenant pas, ne peut rien lui coûter; et comme on ne doit estimer numériquement que ce qui coûte quelque chose à l'homme, on doit donc considérer, comme tombant du ciel, tout ce qui peut être confectionné par des moteurs puisés dans la nature : peu importent les travaux exigés pour obtenir ce résultat, puisqu'à fur et mesure qu'ils font de la production, son avantage en diminue toujours les dépenses primitives.

Or, puisque la valeur numérique des objets doit être proportionnelle à ce qui a pu coûter quelque chose à l'homme, on doit donc en conclure que les objets confectionnés, sans que l'homme y mette, pour ainsi dire, ni travaux de corps pénibles, ni temps, ni soins, ne coûtent rien à personne, et que leur valeur numéraire doit être conséquemment fort peu de choses. Il en sera de

même pour tous les objets que ces moteurs feront confectionner, quels que soient les travaux exigés pour leur confection, puisque les machines qui doivent les exécuter auront été faites elles-mêmes par des moteurs donnés par la nature; en sorte que le peu de travaux qu'elles pourront exécuter sera toujours considéré comme un bénéfice net.

Ceux qui pensent qu'un travail corporel pénible, qui martyrise le genre humain, lui est plus utile que ce qu'il produit, vont aussi dire comment occuper tout ce monde, pour qu'il puisse gagner de quoi vivre? Mais ne devraient-ils pas savoir que, plus les objets de première nécessité seront abondans, et plus ils feront produire avec facilité d'objets qui ne sont utiles qu'aux besoins imaginaires; car, ceux de première nécessité seront, pour la plupart, transformés en objets d'utilité factice; mais les tra-

vaux, pour obtenir ceux-ci, sont infinis, puisque les besoins imaginaires sont inépuisables, et qu'ils n'ont d'autres bornes que la grandeur des fortunes des individus qui sont elles-mêmes à l'infini.

Tout le monde ne convient-il pas qu'en général celui qui a cinquante mille livres de rentes occupe plus de monde, pour son existence, que celui qui n'en a que cinq mille? Et, comme on n'est réellement riche que par l'industrie, elle seule aussi a le pouvoir de multiplier à l'infini ces grandes et nombreuses fortunes, motifs d'émulation pour tous ceux qui sont sans propriété, et qui n'ont d'autre ressource que le travail.

Puisqu'ainsi les dépenses sont toujours en raison de l'abondance qui limite la valeur de tout, il s'ensuit donc que l'abondance ne peut jamais être trop considérable, et qu'elle ne

peut être nuisible au bien général. Voyez les dépenses qu'en Angleterre l'industrie permet de faire ; comparez-les avec celles des Espagnols qui ont un territoire étendu et fertile ; voyez la proportion des individus qui ont une existence aisée dans l'un des deux pays, et pénible dans l'autre ; comparez la civilisation de l'un avec celle de l'autre, et vous reconnaîtrez l'un des effets salutaires de la mécanique.

On a beau moraliser les peuples ; ils ne cherchent à se civiliser qu'autant qu'ils ont, sans grande peine et sans une grande inquiétude, les choses de première nécessité : un peuple dans la misère est toujours prêt à prendre les ordres de quiconque lui présente une apparence de fortune. Combien il est malheureux que les hommes les plus capables par leur éducation, leur fortune et leur position, ne veuillent

sacrifier de veilles que pour faire à qui parlera un peu mieux le jargon de leur époque ; tandis qu'il y a des milliers de choses de première nécessité à produire ! Quel mal n'a pas causé la littérature en faisant ainsi de tout ce qu'il y a de mieux des mains-mortes ; car il n'y a que l'aisance et le bon sens naturel qui puissent civiliser solidement !

Comment n'a-t-on pas encore reconnu l'énorme différence entre un faiseur de mots et un producteur d'objets utiles? Enfin tout prouve qu'il n'y a réellement rien de sérieux sur la terre, si ce n'est la production des objets vraiment utiles, et la bonne morale ; car tout ce qui n'a pas pour but la production est assurément réduit à changer les objets de place, et c'est ce qui doit bien peu influer sur le bonheur de l'espèce humaine. Supposons donc que, par les heureux effets de la

mécanique, on ait rendu l'agriculture une fois plus productive, avec moitié moins de travaux de la part des hommes, et par conséquent, avec moitié moins de dépenses; ses productions, pouvant alors se vendre une fois moins cher, rendront la consommation beaucoup plus grande, et, par conséquent, les cultivateurs propriétaires deux fois plus riches, tout en diminuant de moitié la dépense nécessaire à leur existence: d'où il suit que la plupart d'entre eux passeront inévitablement dans la classe des rentiers, ou, ne travaillant plus, ils augmenteront les moyens de travail des ouvriers restans, et bien plus encore, par la grande consommation qu'ils feront des objets d'utilité factice. Mais les ouvriers pourront, comme les propriétaires, pourvoir à leur existence avec moitié moins de dépense; d'où il résulte qu'ils pourront également faire

usage des objets qui ne sont que d'une utilité factice, et augmenter par ce moyen eux-mêmes et réciproquement leurs travaux. Donc, plus il y aura de mécaniques, plus les ouvriers auront d'ouvrage, plus ils gagneront d'argent, et moins il leur en faudra pour pourvoir à leurs besoins : c'est ce que l'auteur prouvera par la publication de plusieurs milliers de ses inventions qu'il va soumettre incessamment au jugement du public.

Cependant il y a un seul cas, mais très-rare, où la mécanique pourrait gêner un peu quelques ouvriers actuels: c'est, s'il arrivait que tout-à-coup les travaux d'une manufacture vinssent à se faire mécaniquement bien qu'il leur fallût peu pour vivre, et qu'ils fussent aussitôt obligés de changer d'état; mais dans ce cas, comme tout doit se faire au profit de la société, et qu'elle en re-

ce que la raison repousse entrait facilement dans le domaine de l'usage, et que, très-souvent usage et déraison sont synonymes : aussi les arts producteurs commencent-ils à être plus en honneur que ceux qui ne sont que consommateurs; et le manufacturier, aujourd'hui, n'est pas moins honoré que le guerrier. Le premier remplit son devoir envers la Divinité, en achevant les travaux qu'elle lui a laissé à confectionner, et l'autre sans doute les garde; mais la plus grande noblesse doit se trouver dans la valeur intrinsèque de ce que chacun apporte au bien-être de l'humanité. Comme, par les puissans effets de la mécanique, la plus faible nation peut soutenir le choc de la plus forte, le fléau de la guerre doit inévitablement cesser; car, le plus souvent, c'est la plus grande nation qui attaque la plus petite, et sans une

nécessité absolue, puisque chaque nation peut toujours trouver, sur son territoire, tout ce qui lui est réellement nécessaire : ainsi, rien ne peut obliger la nation la plus forte à sortir de chez elle, si ce n'est pour aller mettre à la raison une nation qui se conduirait inhumainement ; et rien autre chose, dans la nature, ne peut autoriser la destruction et le carnage. On doit entendre, par inhumanité, tout ce qui tendrait à faire vivre le plus fort aux dépens du plus faible, *et vice versâ*. L'humanité et l'équité doivent et peuvent être mille fois plus respectées entre les nations, qu'elles ne le sont entre les particuliers d'une même nation, parce que les nations peuvent se dispenser d'avoir ensemble des relations, des engagemens, et par conséquent ne contracter aucune responsabilité l'une envers l'autre.

La guerre, au contraire, est on ne peut plus légitime, plus naturelle, lorsqu'elle est chez soi défensive, et qu'en la faisant, l'ennemi n'a d'autre but que son intérêt particulier. Alors les plus mauvais traitemens que peut lui faire subir le *défendant* sont aussi légitimes devant Dieu, que ceux ordonnés par un tribunal qui condamne un assassin au dernier supplice. Mais les nations qui veulent se lier à d'autres, et qui font bien entre elles des traités de commerce, pourquoi ne forment-elles pas aussi un tribunal composé de toutes les puissances de l'Europe, pour juger seulement les différends qui peuvent s'élever entre deux puissances? Par ce moyen, les guerres se réduiraient seulement à faire l'application de la loi en faveur de qui de droit; car aucun gouvernement ne permet à aucun de ses sujets de se faire justice par la force, mais

bien, et ainsi que cela doit être, au moyen des lois et des tribunaux établis à cet effet, et qui, avec raison, n'ont pas plus d'égards pour le riche que pour le pauvre, ni pour le fort que pour le faible. Mais est-ce que ce qui se fait en petit ne pourrait pas se faire en grand? Et comme il n'y aurait que des hommes instruits qui traiteraient de ces différends, n'est-il pas à croire que les nations agiraient plus humainement les unes envers les autres? Si les choses avaient été établies sur ce pied, on n'aurait pas vu un seul homme mettre ses menus plaisirs en parallèle avec les intérêts les plus chers de trente millions d'habitans? Pouvait-il se dire protecteur de la religion, et ne pas savoir que Dieu qui est tout, et à qui tout appartient, voulut bien mourir pour tous les hommes, tandis que lui qui n'était rien a fait mourir des mil-

lions d'hommes pour satisfaire son ambition ; et cependant il se croyait un Dieu, il en acceptait les honneurs. Grand Dieu ! Quelle ressemblance ! L'un les avait fait naître, l'autre les a fait tuer ! De quelle responsabilité n'a pas dû le charger, devant Dieu, l'autorité illimitée qu'il s'était arrogée ! Heureusement ces atroces abus peuvent avoir un terme ; la mécanique, qui est une partie de la science apparente de la Divinité, n'abandonnera pas toujours le sort des peuples aux hasards d'une guerre, et même d'une seule bataille ; bien que, sous des princes aussi religieux et aussi humains que ceux que la Providence nous a rendus, nous n'ayons plus à craindre de pareilles catastrophes : car on ne doit pas ignorer que la guerre est, par sa nature, le plus grand des fléaux destructeurs ; elle est la ruine de tous les peuples, la seule

cause que les hommes sont encore employés à des travaux pénibles. Faite en pays étranger, elle est presque toujours l'art d'apprendre aux hommes à vivre comme des animaux, l'un aux dépens de l'autre. Comment a-t-on pu mettre dans cet état de destruction et de désolation tous les plus grands honneurs, qui ne peuvent être dus qu'aux arts de la mécanique et de l'agriculture : sans ces arts précieux, où trouverait-on tout ce qu'il faut soit pour se défendre, soit pour attaquer l'ennemi, s'il est envahisseur? et ne serions-nous pas encore dans la barbarie, si ces paisibles métiers n'étaient pas toujours accourus pour réparer les ravages de la guerre. Mais, grâce à ces sciences, on peut dire sans crainte qu'à l'avenir il n'y aura plus de guerre, plus de despotisme, plus de tyrannie, plus de barbarie, plus d'esclavage,

plus de travaux de corps pénibles pour martyriser les hommes ; et toutes les productions utiles et agréables seront à foison ; car, si ce n'est qu'avec le secours de ces sciences qu'on peut faire la guerre, leur pouvoir est bien encore cent fois plus considérable pour la rendre impossible.

Cependant cet état militaire, auquel tant d'hommes honnêtes aspirent, et qui a causé tant de calamités, ne peut-il pas être ramené à sa juste valeur? Comment a-t-on pu attribuer la plus grande gloire, les plus grands honneurs et les plus grandes récompenses à l'état militaire, à la destruction d'une partie de l'espèce humaine, à la corruption des mœurs? Car, au fait, voilà ce qui constitue bien des héros. Or, pour être un héros, que fallait-il donc chez bien des nations? Il ne fallait pourtant que savoir se battre, aujourd'hui pour

une cause quelconque, et garder pour demain le même sang-froid, afin de se battre contre cette cause ou bien contre quelque autre qu'on devait soutenir jusqu'à la dernière goutte de son sang. Or, faut-il être un héros pour savoir ainsi obéir au mal comme au bien, ou pour se tenir toujours prêt à tout faire? Dans les actions où il n'y a pas volonté absolue, et qui ne sont pas sans espoir d'une récompense pécuniaire, il ne peut jamais y avoir un très-grand mérite.

Au moyen de la mécanique, il n'en sera pas de même à l'égard d'une garde nationale, qui ne sortira pas de son territoire pour se faire respecter. Ici seulement, la gloire et l'honneur pourront se faire sentir dans toute leur force.

On ne doit cependant point accuser des maux de la guerre les hommes qui

composent l'armée ; ils ont fait preuve qu'ils sont presque tous généreux et humains ; mais l'usage qu'on a fait d'eux, et qui a pu être utile quand nous étions encore dans la barbarie, doit cesser maintenant que la civilisation a amené les connaissances qui devaient les rendre inutiles. Espérons que la mécanique viendra seconder les bonnes intentions de nos augustes princes, et que la France pourra consacrer ses richesses et les talens de ses ingénieurs à faire produire des objets utiles, qui amélioreront le sort de tous ses enfans. Que de ressources tourneraient au profit de l'industrie, si ce ruineux appareil militaire venait à ne plus être nécessaire ! Que d'hommes capables d'augmenter cette industrie lui seraient rendus ; car tous les talens qui peuvent servir à la destruction en tous genres peuvent également servir

à la production des objets de première nécessité ! Quel avantage pour l'industrie, si devenant utiles pour cette destruction, les ingénieurs développaient toutes leurs facultés en faveur de la prospérité publique ! Quelle masse d'objets ils pourraient offrir à la consommation, et quelle somme de bonheur tout le genre humain n'aurait-il pas droit d'espérer, puisque cette masse de bonheur est en raison de la consommation !

La guerre cessant, les impositions diminuent, les propriétaires sont plus riches, la consommation augmente, et la production se multiplie en même temps que les travaux et les bras; et quoique les prix baissent, tout le monde est cependant plus riche, puisque l'argent augmente de valeur. Ainsi, au moyen de la mécanique, plus de révolutions, plus de guerres, plus de

barbarie, plus d'esclavage, plus de travaux corporels pénibles pour les hommes, tandis que les productions utiles et agréables viennent centupler les jouissances. Les personnes qui ne veulent se donner la peine de réfléchir sur la moindre chose ne manqueront pas de s'écrier qu'on ne pourra jamais empêcher les hommes de faire la guerre, etc.; mais, a-t-on jamais fait la guerre sans aucun espoir de succès, quoiqu'il soit vrai qu'on se batte bien encore lorsque tout espoir est perdu? a-t-on jamais vu attaquer une citadelle défendue par un certain nombre d'hommes, sans avoir pensé auparavant à celui qu'il fallait perdre pour la soumettre. Or toute une nation prendra-t-elle plaisir à aller se faire tuer chez une autre?

La mécanique, je l'ai dit, est la science apparente de la Divinité, qui

a pour premier agent le calorique, principe de tous les autres moteurs : le reste n'est plus que des matériaux, avec lesquels elle peut tout confectionner. On peut diviser la mécanique en autant de sciences qu'on le désirera ; mais comme rien ne peut se former ni se faire sans mouvement, tout appartiendra toujours à la mécanique ; car tout ce que nous voyons dans la nature est mécanique ; et ce n'est aussi que par les effets de la mécanique que les hommes peuvent se rapprocher le plus près de la Divinité, en obtenant le plus grand pouvoir possible.

La mécanique ne capitule point avec le mensonge ; elle ne rétrograde ni ne recule ; elle se fait justice elle-même en enrichissant toujours ses protecteurs, et en prouvant, par ses effets, que ses détracteurs sont les enfans de l'ignorance et de la sottise : car,

quand même l'industrie, seulement encouragée chez une nation, ne suffirait pas pour empêcher le retour au passé ou à la barbarie, il n'y aurait encore rien à craindre à cet égard; et ceux qui commandent aujourd'hui sont trop humains et trop éclairés, pour qu'on puisse croire qu'ils souffriraient qu'une moitié du monde fût mangée par l'autre, martyrisée par le travail forcé, mourant d'une mort prématurée par le manque d'objets de première nécessité, quand il y a sur la terre vingt fois plus qu'il ne faut pour qu'elle puisse presque tout se procurer, sans aucun travail de corps pénible.

Voilà ce que l'auteur espère prouver d'une manière inattaquable, par plusieurs milliers d'inventions inconnues, qu'il va soumettre au jugement impartial du public.

Tout le monde convient que, puisqu'en ce monde, la production est tout, que tout doit se faire pour la plus grande production; mais en donnant des brevets d'invention, et plus encore, en les faisant payer, ne produit-on pas un effet contraire à celui désiré? N'est-ce pas, en quelque sorte, mettre des entraves à l'industrie? Qui peut douter qu'un brevet d'invention, donné pour quinze ans, ne soit une grande perte pour la patrie de l'inventeur et, par conséquent, un double avantage pour les autres nations, où les brevets d'importation n'auraient pas été pris : car, qu'est-ce qu'un brevet d'invention, si non autre chose qu'un acte qui empêche l'usage général d'une amélioration dans tout un royaume pendant l'espace de quinze ans, tandis qu'on la propagerait si l'inventeur pouvait assurer son droit par une publication, imprimée à

plusieurs milliers d'exemplaires, qui pût en même temps, lui donner droit à une récompense déterminée par l'avantage de l'invention deux ans après cette publication, si toutefois cet avantage était bien constaté par l'expérience ; car, de toutes les manières, n'est-ce pas toujours la nation qui doit récompenser le mérite ? Mais, pour obvier à l'inconvénient qui en résulterait pour ceux qui n'ont pas les moyens de publier, des établissemens publics pourraient être disposés en sorte que chacun y puisse déposer gratuitement, pour deux ans, ses découvertes, revêtues de sa signature, approuvées par les autorités locales ; et si, pendant ce temps, ces inventions n'étaient pas exécutées, ni prises en considération par personne, on ne décernerait point de récompense, il est vrai ; mais on serait assuré que le peu d'idées utiles,

qu'aurait pu présenter l'ensemble de ces inventions ne seraient jamais perdues pour le bien général, après avoir été rendues publiques pendant deux ans. C'est à l'opinion publique, aujourd'hui assez éclairée, qu'on doit soumettre toutes les améliorations quelconques.

LA

NOUVELLE MECANIQUE

MILITAIRE.

MACHINES

DÉFENSIVES POUR L'ARMÉE DE TERRE.

FIGURES 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 et 22.

MINES *passagères* ou *provisoires* et portatives, pour miner, en peu de temps, les routes et les grands chemins, et les nombreux endroits où l'ennemi est forcé de passer sans pouvoir se détourner, comme dans les bois, dans les marais; près les ponts, les chaussées, les quais; sur les revers rapides des côtes et des montagnes qu'ils coupent; dans les environs des villes et des villages qu'ils traversent, etc., etc.; afin que l'*attaquant* ne puisse amener ni cavalerie ni artillerie; qu'il ne puisse même détacher que peu de cavalerie; qu'il en soit réduit à l'arme blanche, à vivre du peu qu'on aurait pu laisser sur son passage; et qu'il soit enfin obligé de se rendre dans les endroits où le *défendant* a préparé lesdites mines, ne pouvant séjourner ni se fixer dans les places fortes, ni dans d'autres positions qu'il aura forcé le *défendant* d'abandonner.

FIGURE 1.

LA figure 1re est une mine qui se met dans *les ornières* aux endroits où elles ont huit à

dix pouces de profondeur. Cette mine est composée d'un cylindre en fonte de fer A rempli de poudre, auquel est fixé verticalement un autre petit cylindre B à piston E, et placé à l'extrémité du grand cylindre dirigé vers l'ennemi; en sorte que cette mine étant mise dans un trou d'ornière naturel ou fait exprès, recouverte de pierres D à une extrémité, afin qu'elle fasse fonction de boulets, et seulement de terre E ou de boue, ou enfin d'eau à l'autre, pour que la roue de la voiture de l'ennemi frappe le piston C qui est en forme de T F, lequel piston fait aussitôt percussion sur des grains de poudre fulminante placés dans du papier sur le fond G du petit cylindre percé de petits trous, lesquels communiquent à la poudre du grand cylindre, afin d'y mettre le feu, et de faire sauter tout ce qui environne. Plusieurs de ces mines peuvent être enterrées à l'avance, près les routes où l'on a fait des ornières assez profondes; afin que, parmi les habitans des lieux, quelques-uns, bien payés et récompensés, puissent facilement placer ces *mines* de manière à ce qu'elles ne soient point aper-

ques, soit que l'ennemi veuille avancer ou battre en retraite. Le piston C étant dans le cylindre, bien mastiqué avec des corps gras, la mine peut rester plusieurs jours chargée; elle peut être mise d'avance dans l'ornière, étant bien bouchée avec un bouchon de bois, bouchon qu'on retire ensuite pour mettre le piston et les grains de poudre fulminante.

FIGURE 2.

La figure 2e est une forte bombe placée, au milieu de la route, à un pied ou deux de profondeur, recouverte tout-au-tour de pierres A qui devront agir comme boulets et mitraille. Dans l'œil de cette bombe est le cylindre à piston B qui contient la poudre fulminante; le piston est maintenu au-dessus avec la force voulue, au moyen d'un ressort à boudin C qui se loge dans un petit cercle pratiqué sur le bord du fond D du petit cylindre; l'extrémité supérieure E du piston est très-large, et elle glisse dans un plus grand cylindre, avec un pavé F, disposé pour la recouvrir toutes les fois qu'une roue, ou le pied d'un cheval,

s'appuie dessus (*). Le reste est comme à la *figure* 1re.

EIGURE 3.

La figure 3e n'a point de piston, mais elle a un tuyau A recourbé par le haut, et dans lequel on fait entrer une mèche D jusque dans la bombe, avec un fil de fer : ce tuyau est scellé dans l'œil de la bombe, au moyen de feuilles de plomb, avec lesquelles on la fait entrer jusqu'au rebord B. Une très-petite pierre A couvre l'extrémité supérieure du tuyau, qui est bouché pour empêcher l'humidité d'atteindre la poudre. Quelques minutes avant l'arrivée de l'ennemi, on débouche ce tuyau pour y introduire la mèche, et pour y mettre le feu. Cette mèche est construite pour la durée du temps voulu, temps qui doit être le même que celui pendant lequel on croit pouvoir arrêter l'ennemi

(*) La poudre fulminante pourrait être remplacée par une petite fiole contenant de l'acide sulfurique, que le piston briserait pour faire tomber le liquide sur une mèche muriatée qui aussitôt prendrait feu.

qui avance sur la mine. Cette bombe peut être appuyée dans une pierre factice E, ou taillée en forme de hache, pour être dirigée dans le sens voulu F de la route, et dans cette direction seulement ; des cailloux doivent être placés au-dessus pour faire fonction de boulets. Ces mines sont mises, de préférence, dans les endroits au-dessus desquels on peut arrêter quelques instans l'ennemi, et dans toutes les positions avantageuses où il doit passer. Si, dans ces lieux divers, on n'a point placé de mines, on doit y faire le simulacre d'y en avoir mis : cela peut retenir l'ennemi assez de temps, ou l'obliger à rebrousser chemin. Pour le reste, *voyez* la *fig.* 1[re].

FIGURE. 4.

La figure 4[e] est une mine de forme conique, dont la base sphérique et le sommet A sont à angle droit, afin que cette dernière partie fasse résistance sur la terre, et que l'autre E soit dirigée obliquement dans le sens désiré. Au fond du cylindre à piston E est une petite bouteille C de briquet physique, recouverte de

papier, et au-dessus de laquelle sont des allumettes D fixées au piston qui, aussitôt qu'il est frappé, entre dans la bouteille en forçant un petit ressort qui le fait ressortir, afin que les allumettes mettent le feu à la poudre; laquelle arrive par de petits trous au travers du cylindre. Le reste, comme à la *figure* 1re. Mais, si l'on voulait se servir de cette mine sur la terre, comme d'une fusée qu'on dirige où l'on veut, il faudrait qu'elle fût de deux parties, dont une E formant une calotte sphérique moins forte que l'autre G, pour partir la première, par le moyen d'une mèche H qui traverse les deux parties : cette mine peut être aussi d'une seule partie E et en pierre factice.

FIGURE 5.

La figure 5e est une mine de pierre de taille, placée à un pouce ou deux plus bas que le pavé A, afin qu'elle soit toujours recouverte de boue et de poussière, et qu'elle serve en même temps de pavé. Cette pierre peut être burinée mécaniquement pour agir dans un sens B de la route, au moyen d'un burin qui

travaille de bas en haut, en glissant dans un anneau de fer appliqué sur la pierre, et fixé par un long lévier. Cet anneau est peu épais, et assez large pour que le burin puisse s'incliner dans tous les sens, et creuser la pierre en forme de poire C. Un petit tuyau recourbé et à piston D est placé à l'embouchure de la cavité qui est faite de côté ; et, au fond de ce petit tuyau, est une petite boîte E de plomb très-mince, qui contient de l'acide sulfurique concentré, afin qu'elle puisse être trouée de part en part par une pointe F fixée au piston. Aussitôt qu'une roue, ou le pied d'un cheval, agit sur une petite pierre G qui recouvre le piston, l'acide sulfurique venant à tomber sur la mèche muriatée lui fait prendre feu ; et la mine éclate. On peut buriner obliquement des mines semblables dans les routes taillées dans le roc, afin qu'elles agissent dans un sens H de la route plutôt que dans l'autre ; et, s'il en a été pratiqué pour agir dans les deux sens opposés, des habitans mettent le piston aux unes quand l'ennemi avance, et aux autres lorsqu'il bat en retraite. Ces mines se placent à des distances, et se reconnaissent

à des remarques convenues; afin que les habitans ôtent les pistons à celles que l'ennemi n'aurait pas fait partir.

FIGURE. 6.

La figure 6e est une mine de pierre factice, moulée ou creusée avant que la pierre ait durci. Ces mines peuvent être enterrées dans a route avec des cailloux A pour travailler dans un sens ou dans l'autre; et de petits pieux, placés géométriquement à fleur de terre, indiquent celles auxquelles on doit mettre ou ôter les pistons et les amorces. On peut encore faire des mines avec des pierres de taille, et même en beuton, mais non portatives : la chambre, ou le magasin à poudre O laissé pour cet effet, doit être construit de manière à diriger la mine dans le sens voulu. Le piston B fait mettre le feu à une mèche C qui traverse un petit tuyau D conduisant cette mèche à la mine. Elle doit être construite pour durer le temps voulu, afin que l'ennemi ne croie pas que les mines partent toujours aussitôt qu'il les a touchées, et en-

core pour que la mine ne parte que quand l'ennemi se trouve devant et derrière, afin de produire le plus grand effet possible. Si la route est dans un grand encaissement, la mine peut n'être pas placée sous le pavé, mais bien dans le pied de la montagne coupée ; elle doit être ainsi dirigée sur la route dans les deux sens, selon les localités. Cette mine, dont la mèche prend feu par le piston dans un petit tuyau placé sous les pavés de la route, pourrait, dans bien des cas, produire des éboulemens qui obstrueraient la route de manière à la rendre impraticable, tout en faisant un fracas épouvantable sur l'ennemi. Le reste est comme à la *figure* 1re.

FIGURE 7.

La figure 7e est une boîte dans laquelle se trouve un mouvement de pendule, préparé de manière que, s'il le faut, il ne fasse partir la batterie que vingt-quatre heures après avoir été détendu. On détend le pendule au moyen d'un cordeau ou d'un fil de fer A que l'on tire, et qui traverse, dans toute sa longueur, un petit tuyau de plomb

jusqu'à la surface de la terre B; alors le pendule fait, à l'heure désirée, agir la batterie pour mettre le feu à la mine. Ce moyen est très-bon pour faire partir des mines disposées à faire des tranchées dans la route, après qu'une partie de l'ennemi les a dépassées. Il peut aussi servir à faire partir des mines placées dans des positions avantageuses, et même dans des places fortes qu'on aurait été forcé d'abandonner pour ne pas être bloqué. Le petit tuyau de plomb, qui contient le fil de fer, peut être prolongé à plus de deux cents pas de la position ou de la mine, afin qu'en battant en retraite, on puisse tirer le fil de fer qui, alors, se trouve attaché à la détente C, pour faire partir aussitôt la batterie, sans qu'il soit nécessaire d'avoir un mouvement de pendule. De petits tuyaux de plomb D d'une ligne ou deux de diamètre, contenant ainsi des fils de fer, pourraient être avantageusement placés autour des mines, afin que, si l'ennemi voulait chercher à les déterrer, la pioche, venant à couper le tuyau, tirât le fil de fer qui, aussitôt, ferait partir la mine. On pense bien que ce moyen

n'exclut pas celui de mettre des pistons à poudre fulminante, que l'ennemi ferait également partir. La batterie se compose d'un marteau E, auquel est fixé un ressort qui le fait agir sur la poudre fulminante avec la force désirée. Il est facile de voir que les mines à mouvement de pendule et à mèches peuvent aussi être très-avantageusement placées sous les ponts, pour les faire sauter avant que l'ennemi ait pu passer, ou après qu'une partie seulement les a traversés.

FIGURE 8.

La figure 8e est une grande mine qui doit faire une tranchée à la route. Les chambres A de cette mine sont réunies par des tuyaux B, et sont construites en pierres factices ou en pierres de taille. Elles sont placées au fond de l'encaissement fait en forme de trémie allongée, laquelle a ses côtés C murés et tapissés de planches, afin que toutes les pierrès dont elle est remplie sortent plus facilement par l'effet de la poudre. La mine se charge par des tuyaux D de pierre factice, placés au

milieu de la route; et on les remplit ensuite de mortier de pierre factice, après y avoir introduit un petit tuyau de plomb E pour conduire la mèche, ou bien encore par un trou formé par un bâton dont la grosseur va en diminuant, afin de pouvoir retirer ce bâton, et former ainsi un trou ou un passage à la mèche. Si l'on veut que le piston fasse partir la mine aussitôt qu'il a été frappé par une roue ou par le pied d'un cheval, on ne se sert que de poudre; mais si l'on désire qu'il y ait un petit intervalle de temps, on y met une mèche; un temps plus prolongé, on se sert de la boîte et du mouvement de pendule désigné à la *figure* 7ᵉ. Ce moyen s'oppose à la retraite d'une partie de l'ennemi, et empêche l'autre d'avancer. On arrête, autant que possible, l'ennemi sur les mines, jusqu'au temps où elles doivent sauter, et on manœuvre de manière à l'amener dessus.

FIGURE 9.

La figure 9ᵉ est une mine placée dans une route qui coupe le revers d'une montagne rapide. Le fond A de la tranchée a une légère

pente, en sorte que la mine pousse tout ce qui la remplit de côté et au bas de la montagne B. Les pierres et la terre qui remplissent la tranchée pourraient être liées par de fortes poutres, afin que le tout soit chassé plus facilement de côté B.

FIGURE 10.

La figure 10e est une voiture-pont; cette voiture peut avoir vingt pieds de long, pour être placée sur une tranchée qui en a quinze de large. Ces tranchées se font à tous les endroits des routes indiquées pour les mines; elles sont murées A soit en pierre de taille, soit en beuton ou en pierre factice, afin que l'ennemi les comble difficilement. Elles sont remplies de pierres sèches, du poids d'environ cinquante livres, afin que chaque soldat puisse en emporter une, s'il s'agit de les vider avec la plus grande promptitude. La voiture-pont est composée de forts madriers; et les deux plus forts B sont placés sur les côtés, et portent chacun une aiguille C et deux arbalêtriers D qui les fortifient : des servantes E pourraient aussi descendre jusqu'au fond de

la tranchée, s'il était nécessaire d'une plus grande force. Il y a deux paires de timons F, l'une devant et l'autre derrière. Ces timons sont à charnière G, pour être renversés obliquement dans la tranchée ; en sorte que la dernière voiture, qui passe soit dans un sens, soit dans l'autre, puisse accrocher le pont et l'enlever au moyen des timons F qui l'élèvent, en faisant arc-boutant dans la tranchée. Si la voiture-pont n'est construite que pour faire passer une voiture de front, les deux roues H sont plus espacées l'une de l'autre que les roues ordinaires ; mais, si deux voitures peuvent passer à-la-fois, comme à la *fig.* 10 *bis*, les deux roues I sont plus petites, et elles tournent au-dessous du plancher J, qui est alors plus élevé que les roues.

FIGURE 11.

La figure 11 est une barrière de route pour les endroits ci-devant indiqués. Cette barrière est composée de deux poteaux A, et de deux traverses de fer B à l'épreuve du canon. Chaque traverse est supportée par un bout C sur une roulette fixée dans l'anneau

ou châssis D, que forme chaque poteau à son extrémité supérieure, et dans lequel glisse la traverse. A l'autre extrémité E, elle glisse également sur une roulette fixée dans un trou pratiqué à la berge de l'encaissement de la route. Les berges ou côtés, ainsi que la route, sont, en cet endroit, construites en pierres de taille, ou en pierres factices, afin que l'ennemi ne puisse rien arracher facilement. Les traverses sont aussi, pour cet effet, clouées aux poteaux par des chevilles de fer G, qui passent dans des trous qui ne traversent pas les deux côtés du châssis.

FIGURE 12.

La figure 12e est une barrière pour les routes qui n'ont qu'une berge, ou qui ne sont pas du tout encaissées, telle qu'une chaussée. Cette barrière est composée de deux poteaux A placés de chaque côté de la charière du milieu de la route, et d'une longue traverse B qui avance sur les deux autres charières; elle se manœuvre sur les roulettes C au moyen d'un cric.

FIGURE 13.

La figure 13e représente des mines pour empêcher l'approche des places fortifiées ou de quelques autres positions avantageuses. Ces mines A, placées de distance en distance sur une route, sautent par le moyen de petits tuyaux B remplis d'eau ou d'air comprimé qui n'ont que quelques lignes de diamètre, et que fait mouvoir un homme placé dans un trou C pratiqué en terre. Ce trou C est construit en forme d'un cône, dont le sommet, qui n'a que la largeur nécessaire pour passer l'homme, se trouve à fleur de terre. Ces petits tuyaux ne sont qu'à 15 ou 18 pouces dans la terre; et, à une extrémité, près de l'homme, ils ont un piston à vis D pour refouler l'eau ou l'air; et à l'autre, près des mines A, c'est un piston qui supporte un massif, ou qui est pressé par un ressort, afin de faire équilibre à l'eau ou à l'air, si ce lieu est le plus abaissé. L'homme, placé dans le trou conique C, est couvert par une pierre brute, qui supporte un peu de terre et d'herbe; et cette pierre est trouée de côté, en sorte

que l'homme puisse voir la position de toutes les mines A avec des petits tubes, sans pouvoir être aperçu même par ceux qui marchent au-dessus de lui. Placé ainsi à plus de cent toises des mines, il les fait sauter en agissant sur le fluide des tuyaux D. Pour que les autres pistons, placés près des mines A fassent partir les batteries qui doivent mettre le feu à la poudre fulminante, l'homme a soin de ne les faire partir que quand ce sont des caissons et des canons qui passent, ou quand c'est l'état-major, ou bien de la troupe très-serrée. D'autres tuyaux E, placés à droite et à gauche de la mine A, empêchent de trouver la direction de celui F qui a fait partir la mine. Cette direction ne doit jamais être en ligne droite, et quelques pétards à piston doivent y être placés de distance en distance, afin que l'ennemi ne puisse relever qu'avec le plus grand danger le tuyau E qui va joindre l'homme. Pour tromper l'ennemi, on fait aussi des mines qui partent par le moyen de tuyaux qu'il fait lui-même agir en foulant le piston. L'homme peut avoir dans son trou des vivres pour vingt-quatre heures; il peut

être habillé en paysan, ou bien avoit l'uniforme de l'ennemi, afin de se sauver nuitamment avec plus de facilité. Il n'est pas nécessaire, pour faire partir toutes les mines les unes après les autres, que les tuyaux de toutes les mines se dirigent près de l'homme; un seul H suffira si tous les autres le joignent, et si le piston qui exigera la moindre pression est à la première mine ou à la plus éloignée, et ainsi de suite, pour les faire partir toutes l'une après l'autre.

FIGURE 14.

La figure 14e représente des mines A placées sur la route ou à côté de la route, mais dirigées dessus. Toutes ces mines sont réunies par de petits tuyaux de plomb B, traversés par des fils de fer. Un homme caché, soit dans un bois, soit dans une vigne, ou dans des blés, ou même dans des maisons peu éloignées de la route, les fait partir. Le fil de fer peut être remplacé par une traînée de poudre faite par un cordeau encollé et saupoudré de poudre, avant qu'il ait eu le temps de sécher : et, au moyen d'un fil de fer, ce

cordeau passe dans tous les tuyaux B qui communiquent aux mèches des mines A ; et ces mèches sont construites de sorte que toutes les mines partent successivement. Les tuyaux peuvent être aérés par des bouts de tuyau O un peu recourbés à fleur de terre, afin que l'humidité n'y entre pas. L'ennemi lui-même peut aussi faire partir ces mines, quoiqu'éloignées de la route. Au moyen de pistons qui sont placés dans ces mines, soit pour tirer le fil de fer qui arrive par un tuyau C, et qui, ensuite, est lié par un piston qui le tire en descendant dans un cylindre, soit que le piston et la poudre fulminante mettent le feu au cordeau saupoudré du tuyau C qui le conduit aux mines, soit enfin que le piston agisse sur un tuyau d'eau C qui fasse partir la poudre fulminante près des mines R. Dans tous les cas, un piston peut faire partir à la fois plusieurs mines qui se joignent par des tuyaux B. On peut aussi mettre plusieurs pistons et tuyaux pour faire partir une seule mine, afin que l'ennemi ne puisse manquer d'en faire partir en passant ; et on fait, dans toutes les routes et grands chemins, le simulacre d'y

avoir mis beaucoup de mines, quoiqu'il soit difficile de reconnaître où elles sont réellement. Toutes ces mines, et quantité d'autres qui seront indiquées, pourront facilement être l'ouvrage des habitans des lieux qui les auront faites quelques jours seulement avant d'en avoir besoin. Quelques-uns d'entre eux, payés généreusement, et avec promesse d'une récompense proportionnée à leur réussite, seront secrètement chargés de faire partir les mines, ou de les préparer sans que l'ennemi puisse les reconnaître.

FIGURE 15.

La figure 15e fait connaître des mines A économiques, composées d'air ou de gaz fortement comprimé, et mêlé avec une certaine quantité de poudre. Celles à gaz peuvent avoir plus d'effet que celles à poudre seule, si le gaz est comprimé avec une force égale à celle de plusieurs atmosphères. Ces mines seront du plus grand avantage pour les villes fortifiées. Le gaz ou l'air arrive de la ville aux mines A de l'extérieur, par de petits tuyaux B qui doivent les faire partir; et, à chaque

tuyau, à une certaine distance de la mine A, est une soupape C qui tourne sur son essieu avec un côté D plus grand que l'autre E; en sorte que, quand on comprime l'air ou le gaz dans la mine A, le courant ne soit pas assez grand pour faire fermer la soupape C; mais, aussitôt que la mine part, le grand courant qui s'établit la fait fermer. Un petit lévier à poids F, adapté extérieurement à l'essieu de la soupape, et retenu par deux petits arrêts G, facilite cette manœuvre. Le gaz ou l'air comprimé entre dans la mine par une soupape fixée au piston H du tuyau, et ce piston ne joue dans le tuyau, pour faire partir la mine, qu'après que la réaction du gaz ou de l'air s'est fait sentir sur la soupape avec une force déterminée par le poids I sur le piston. La mine est faite en pierre de taille ou factice, chargée de cailloux; et la charge de poudre et d'amorce y est introduite par un tuyau J, placé perpendiculairement au-dessus. Une petite fiole K, remplie d'acide sulfurique concentré, et placée en équilibre sur le poids I de la tige du piston, est renversée sur une mèche muriatée qui met aussitôt le feu à la

mine. Le gaz et l'air peuvent aussi être amenés dans la mine M par un petit tuyau à soupape, placé à côté d'un tuyau d'eau qui doit la faire partir. A ce tuyau d'eau est un robinet L, placé à une certaine distance de la mine M. Le robinet L étant ouvert, l'extrémité d'un fil de fer N y est attachée en-dessous, afin qu'aussitôt que la mine part, elle ferme le robinet, en entraînant le fil de fer qui passe au travers du piston O pour être lié dans la mine. La tige P du piston peut faire lever un fort marteau Q qui retombe ensuite sur la poudre fulminante amenée de l'extérieur par un petit tuyau recourbé R. Le reste comme il a déjà été expliqué.

FIGURE 16.

La figure 16e représente des mines aux alentours d'une place forte A. L'ennemi fait partir lui-même plusieurs de ces mines B par les moyens déjà indiqués, et on fait partir les autres C de l'intérieur de la place, au moyen de très-petits tuyaux de plomb D, dont les tons sont à poids, pour faire équilibre à l'eau, ou à la réaction de l'air comprimé.

Ces mines sont à poudre seulement, ou à poudre et à air comprimé, ou bien à poudre et à gaz comprimé, ou enfin simplement à gaz comprimé et à amorce de poudre fulminante. Elles sont ou de fer de fonte, ou de pierre de taille, ou enfin de pierre factice, ou bien encore un composé de toutes ces matières : elles se placent en terre, à la profondeur désirée, selon les localités; et les tuyaux D ne nécessitent pas des rigoles de plus de deux pieds de profondeur. Un même tuyau E peut faire partir plusieurs mines F à-la-fois, ou l'une après l'autre, si leurs pistons exigent une pression différente. On a soin de ne jamais faire partir toutes les mines d'un même endroit, afin que l'ennemi ne puisse s'y établir sans danger. On fait beaucoup de simulacre de mines, et on met plusieurs tuyaux G à une mine, afin que l'ennemi ne sache pas si celui D est contigu à d'autres mines. On attache à ces tuyaux des fils de fer traversant d'autres petits tuyaux qui les conduisent à des batteries qu'ils font partir. On peut y placer aussi de petits pétards à piston et à poudre fulminante, que l'ennemi fait partir lui-même,

lorsqu'il veut fouiller près des mines ou des tuyaux.

Toutes ces mines peuvent avantageusement être placées d'une manière géométrique..... avec cartes et instrumens, afin de pouvoir les relever de même au besoin, sans danger, en tenant un fil de fer qui arrête les batteries, etc.

La tige H du piston d'un tuyau que l'on dirige de la ville dans la plaine, peut avoir plusieurs autres tiges I, qui fassent mouvoir les pistons de quantité d'autres tuyaux J qui sont contigus aux mines; et, après qu'on a fait partir toutes les mines, et qu'on a repoussé l'ennemi, il ne faut plus qu'ajouter des bouts de tuyau à ceux qui restent, et reconstruire ainsi en très peu de temps d'autres mines, pour être en état de soutenir une nouvelle attaque. De la ville, on manœuvre les pistons des tuyaux d'eau, au moyen de presses à vis ou à levier, ou bien hydrauliques, ou enfin avec un mouton; et on comprime de même l'air ou le gaz dans les tuyaux à soupapes et dans les mines où ils le conduisent. Ces opérations peuvent être faites dans une

position où l'ennemi puisse être aperçu sur les mines, et avec les machines à vapeur qui peuvent se trouver en ville (*).

(*) La place forte peut être aussi minée; et, lorsqu'on est forcé de l'abandonner, on met le feu aux mèches, si l'ennemi ne doit pas tarder à y prendre position, ou bien on lâche les mouvemens de pendules, s'il doit tarder quelque temps, et du côté où la retraite est la plus facile, ou dans une position éloignée, ou dans une autre place forte. Il pourrait y avoir un tuyau d'eau ou d'air comprimé, que l'ennemi ne connaîtrait pas, et qui servirait à faire partir toutes les mines de la place abandonnée. On pourrait même faire sauter toutes les places fortes peu éloignées l'une de l'autre, à fur et à mesure qu'on aurait été forcé de les abandonner, et que l'ennemi s'y serait établi. On tiendrait toujours ces tuyaux désarmés, afin que si, l'ennemi venait à les trouver, il ne pût s'en servir. Ils pourraient même servir de télégraphes et avec bien plus d'avantages; car il n'y aurait jamais que deux stations, et l'on pourrait faire écrire en tous temps par ces télégraphes leurs signaux eux-mêmes, comme un pentographe, sur quelque chose qui serait mue par eux et devant eux, par les grands et les petits mouvemens dont les pistons sont susceptibles.

FIGURE 17.

La figure 17e est une mine portative, remplie de gaz comprimé, et qui éclate par le moyen d'une amorce de poudre fulminante. Cette mine, qui a la forme d'une bombe, contient dans son œil un tuyau vissé A, et dans ce tuyau glisse un piston B, qui, sur sa base supérieure, porte, dans un petit cercle, les grains de poudre fulminante, recouverts d'un papier qui y est collé. L'extrémité supérieure C de la tige du piston est en forme de T, mais postiche; et elle est retenue par un petit crochet D fixé au tuyau, afin que la réaction du gaz sur le piston B ne fasse frapper les grains de poudre sur les bords du tuyau A, que quand le pied d'un cheval, ou une roue de voiture, a forcé sur la plus longue partie F du T, afin de faire décrocher l'autre D, pour emplir la bombe de gaz comprimé. Le tuyau est vissé à son extrémité supérieure F, pour être emmanché dans un tuyau coudé, postiche et à robinet H, qui doit conduire le gaz dans la bombe. La tige du piston B, qui est descendue jusqu'au fond de

la bombe, traverse le tuyau coudé H par le haut; et, pour que cette tige C laisse un passage au gaz, elle n'emplit le tuyau A qu'après l'avoir fait monter un peu, en la tirant par le haut C : la bombe étant chargée, on ôte le tuyau coudé H.

FIGURE 18.

La figure 18e est encore une mine ou une bombe à air et à gaz comprimé et à poudre fulminante; elle est composée d'un tuyau à robinet A, qu'on ferme lorsque le gaz est entré. A ce tuyau est un petit balancier B qui porte à ses extrémités deux pistons dont un C plus grand que l'autre est dans la bombe, et le plus petit D dans un tuyau troué de petits trous au dessus des grains de poudre fulminante qui y sont contenus. Le gaz comprimé agit plus fortement sur le plus grand piston C qui tente à faire frapper le plus petit D sur les grains de poudre fulminante, et c'est ce qui a lieu, lorsque quelque chose agit sur un arrêt E qui retient la tige du plus grand piston C. On peut encore se servir d'une batterie à ressort ou à poids, qui frappe fortement sur

un très-petit piston qui se trouve dans le tuyau sur les grains de poudre fulminante. Il est facile de voir qu'on peut avoir également des mines portatives en pierre factice, chargées de cette manière.

FIGURE 19.

La figure 19[e] est un petit pétard qui se place dans les défilés où il ne peut passer que de la cavalerie et de l'infanterie. Cette mine est composée d'un cylindre pointu par un bout A, pour être fiché en terre à coups de marteau. Ce cylindre est rempli de poudre, et par-dessus, de plomb qu'on y a introduit par un très-petit trou B. A côté de ce cylindre est un très-petit tuyau à piston C, qui fait prendre feu à la poudre fulminante qui se trouve au fond D, aussitôt que quelque chose a pressé dessus le piston C. Toutes ces mines sont placées à des distances connues par de petits pieux munis de fils de fer, placés de côté pour pouvoir les ôter sans danger, si l'ennemi n'avait point passé pour les faire partir. Ces petits pétards seront très-bien placés dans terre, autour des grandes mines, pour

faire sauter les sondeurs qui chercheraient à les reconnaître.

FIGURE 20.

La figure 20e est une bombe pleine de poudre, de petits biscayens A, et de clous à quatre pointes. Si elle doit agir sur de la cavalerie, cela lui donne un double effet. La mèche D de cette bombe brûle dans un tube B ou dans un cylindre qui descend jusqu'au fond de la bombe; vers le fond intérieur de ce tube C, sont pratiqués de petits trous recouverts d'artifices jusqu'à la hauteur d'un pouce, et une mèche traverse ce tube ainsi que les deux fonds et l'artifice. Aussitôt qu'on a allumé la mèche D, on en fait rentrer le bout dans le tube qu'on peut enclouer, afin que l'ennemi ne puisse l'éteindre d'aucune manière. Lorsqu'on bat en retraite, on met de ces bombes sur le passage de l'ennemi, afin de l'arrêter; et si on a eu le temps de les enterrer avant que l'armée soit passée, il reste une sentinelle à chaque bombe ou mine, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de danger que pour l'ennemi; et, avant de se retirer, la sentinelle met le feu

à la mèche. De cette manière, un soldat fait les fonctions d'une pièce de canon chargée à mitraille. Des obus qu'on tirerait faits de cette manière n'éclateraient qu'après avoir ricoché comme les boulets, et s'ils entraient dans terre, ils y éclateraient, et n'en produiraient que plus d'effet.

Les clous à quatre pointes peuvent être confectionnés mécaniquement, au moyen d'une barre de fer chaud au rouge et très-mince, placée sur un moule pour y être frappée par un mouton. Les pleins de l'un et les vides de l'autre permettent aux arrêtés de couper d'un seul coup le clou avec ses quatre pointes. Le clou, ainsi coupé, est mis sur un autre moule, et frappé par un autre mouton, qui, d'un seul coup, redresse trois pointes, en sorte qu'une est toujours perpendiculaire au plan sur lequel les trois autres s'appuient.

FIGURE 21.

La figure 21e est une mine qu'on place en avant des redoutes, batteries, ou d'autres fortifications passagères ou permanentes. Elle est composée de deux parties qui s'assemblent à

demi-épaisseur, et qui ont des trous correspondans entre eux, pour qu'elles puissent être clouées tout autour A. L'une de ces parties B est pleine de poudre et de très-petits biscayens, et a une mèche C qui traverse dans l'autre partie D où il y a une batterie à ressort E qui agit sur de la poudre fulminante. La mine est dans terre ; et, si c'est pour empêcher l'ennemi d'avancer la nuit, des fils de fer O, placés en forme de collets, sont tirés par les pieds de l'ennemi qui font aussitôt partir la détente F ; et, au moyen de longs fils de fer P qui joignent la fortification, les soldats peuvent faire partir la mine aussitôt que l'ennemi s'en est approché. Un piston G qui glisse dans un cylindre, et auquel on a attaché la corde H de la détente, peut aussi faire partir la batterie E, aussitôt que l'ennemi met le pied dessus. Le défendant fera encore partir la mine, sans sortir de la fortification, au moyen d'une longue mèche I saupoudrée de poudre, et placée dans un petit tuyau de plomb mis à deux ou trois pouces dans terre. Cette mèche fait brûler la corde H du piston qui tient la batterie attachée ; et l'on ne man-

rière A est supportée par un chariot ou bien par une simple voiture, en passant dans une forte traverse ou bien dans un essieu B qui lui sert d'écrou et de point d'appui. Des servantes placées en arcs-boutans au-devant des roues dans les raies peuvent les empêcher de tourner, et les animaux marchent en tournant, étant attelés à des bras inclinés D, fixés au haut de la tarière.

FIGURE 24.

La figure 24e est une petite caisse A très-légère pour élever promptement et facilement des fortifications passagères. Elle est armée de dents ou d'un tranchant B postiches, pour servir selon que la nature du terrain requiert l'un ou l'autre. Cette espèce de petite voiture, sans roues, se charge toute seule, en même temps qu'elle creuse la terre. Et, en effet, un seul homme pèse sur les mancheriaux C parderrière, tandis qu'un grand nombre d'autres tirent sur plusieurs longues cordes D réunies à une seule qui est attachée à la petite voiture, afin qu'un grand nombre d'individus puissent être employés à la fois dans un très-

petit espace de terrain. Des chevaux peuvent aussi y être employés avantageusement. On peut, par ce moyen, faire facilement des fortifications à longs talus H, afin que, quand elles sont prises par l'ennemi, elles ne lui soient d'aucun avantage.

FIGURE 25.

La figure 25e est une fusée dite à la *Congrève;* elle contient, sur les deux côtés, de très-petites grenades ou obus qui tombent sur l'ennemi à mesure que la fusée traverse l'espace qu'il occupe. Ces grenades sont maintenues dans de petites chambres inclinées vers l'horizon, au moyen de petites mèches A qui traversent la fusée pour lier les deux grenades opposées B. Ces petites mèches brûlent intérieurement à fur et à mesure que la fumée se consume; et les grenades tombent par conséquent après que les mèches ont pris feu, et que l'artifice les a chassées de côté. Cette fusée se dirige facilement, étant placée sur deux coins de bois, dont un C est un peu dans terre, pour lui servir de point d'appui, et l'autre D sur terre pour la tenir à l'inclinaison

désirée. La forme conique de cette fusée, et une corde ou baguette E qui lui est attachée, servent pour la maintenir, par la résistance de l'air, dans la direction où elle a été lancée. Au moyen d'une mèche, un seul homme met le feu à une grande quantité de fusées lors de l'approche de l'ennemi, et fait, par conséquent, l'effet de plusieurs hommes, et même de plusieurs chevaux employés à des batteries.

D'après ce principe, si, sur une des faces d'une fusée faite en forme de coin, est fixée une caisse de fonte de fer trouée obliquement de quatre trous par pouces carrés; cette caisse, ayant seulement un pied carré de superficie, et deux pouces d'épaisseur, pourra contenir près de six cents charges de pistolets, qui partiront à fur et à mesure que le feu de la fusée arrivera à la lumière de chaque trou : ce côté de la fusée, qui sera le plus pesant, fera face, à la terre sur laquelle il lancera toutes les charges obliquement par derrière; en sorte que la réaction de tous ces coups de pistolets formés par les trous de la caisse fera avancer la fusée beaucoup plus loin que ne le ferait une bombe lancée par les plus forts mortiers.

*

Cette caisse pourrait être remplacée par plusieurs tuyaux représentant des canons de fusil, placés l'un contre l'autre ; ils seraient chargés, d'un bout à l'autre, avec des charges divisées par des rondelles de cuir placées un peu au-dessous de chaque lumière ; et la fusée, tombée à l'extrémité de sa course, met le feu à toutes les dernières charges qui sont construites, en sorte qu'elles fassent crever tous les canons de fusil : ce qui constitue son dernier effet.

On pourrait remplacer la baguette de direction par deux tuyaux accolés l'un à l'autre, dont l'un serait une seconde fusée qui ferait partir, l'une après l'autre, toutes les charges dont l'autre tuyau serait rempli.

FIGURE 26.

La figure 26ᵉ présente de petites fascines en tôle, de trois pieds carrés, et à l'épreuve de la balle, comme une cuirasse. Elles sont placées un peu inclinées sur le terrain A, au moyen de deux petits leviers obliques B qui y sont adaptés. Une seule voiture peut conduire un grand nombre de ces fascines qui doivent cou-

vrir deux ou trois rangs de défendans, dont le premier rang tire ventre à terre avec le fusil, *fig.* 30, à 60 coups par minute, au travers des petits trous qui sont pratiqués, avec visière, au bas de la fascine ; et les autres rangs tirent par-dessus les fascines. Le premier rang place les fascines l'une à côté de l'autre, pour en former une ligne droite ou courbe, selon la position du terrain, et selon celle de l'ennemi. Il peut y avoir de ces fascines qui se plient comme un paravent.

FIGURE 27.

La figure 27e est une autre fascine composée de petits matelats A de mousse d'arbres, crins, etc., qui amortissent les balles. Ces matelats sont attachés, par leur extrémité supérieure, à une perche B, soutenue par de petits chevalets formés de deux bâtons C joints à une extrémité. Une seule voiture peut aussi conduire un grand nombre de ces matelats, et ils peuvent être d'un grand avantage pour le *défendant*, qui ne doit presque détruire son ennemi qu'en battant en retraite.

FIGURE 28.

La figure 28e est un fusil avec lequel un homme non exercé peut tirer, ventre à terre et à couvert, quarante coups par minute. Ce fusil est composé d'une boîte postiche A, dont la capacité est en forme de cône, afin de recevoir la cartouche qui est de même forme. Cette cartouche ne se déchire point, et elle contient à une extrémité la balle B, au milieu la poudre ordinaire, et à l'autre extrémité un grain de poudre fulminante C qui, par cette disposition, se trouve toujours placé au-dessous du trou du piston D qui doit le frapper. La boîte A est d'une forme circulaire aux deux extrémités, afin qu'elle puisse entrer facilement dans le corps du fusil; elle y est maintenue par une extrémité, en avançant sous un talon E, et à l'autre, soit par un verrou, soit par un tourniquet I, ou, enfin, au moyen d'une large frette de fer F à languettes qui glissent dans des rainures. Un bouton de bois G, fixé au-dessus de la boîte, sert à la redresser pour la charger; et, quoique cette précaution, et l'avantage d'une cartouche qu'on ne déchire

pas, puissent permettre de tirer, sans danger, plus de quarante coups de fusil par minute, l'habitant non exercé peut encore avoir deux autres boîtes, afin de donner à chacune le temps de se refroidir, lorsqu'elles sont devenues presque rouges. Le piston D, qui doit frapper la poudre fulminante, est fixé à un levier qui tourne sur son axe H. A l'extrémité inférieure de ce levier est un mentonnet à talon et à charnière I, qui est poussé par une came J, adaptée à un autre levier tournant K. Ce mentonnet I se relève par la came J, et retombe ensuite par sa propre pesanteur, afin que cette came agisse de nouveau dessus. Ces leviers forcent un ressort qui donne toute la force nécessaire au piston D, pour faire enflammer la poudre; de sorte que, par ce moyen, un habitant non exercé peut tirer au moins quarante coups par minute, et, pour ainsi dire, sans discontinuer, parce que les endroits L où il tient le fusil ne sont point conducteurs. Au milieu du canon de ce fusil, est maintenu perpendiculairement un bouclier M, fait en forme de bêche, pour parer facilement les coups de lance, de baïonnette,

de sabre, etc. Ce bouclier soutient le fusil, et couvre l'homme lorsqu'il tire et lorsqu'il charge étant ventre à terre, sans quitter l'enjoue et à coup posé. Deux petites douilles N sont placées à ce bouclier, pour y faire passer la baïonnette, et pour la faire servir comme bêche quand l'habitant a besoin de ramasser des terres, ou de creuser un trou pour sa défense, lorsqu'il en a le temps, et que les localités le lui permettent : on sent bien qu'il aura trop d'intérêt à cela pour ne pas le faire. Il est facile de voir que les assaillans ne pourraient avancer, sans une grande perte, sur des *défendans* ainsi armés, et qui peuvent tirer par toutes sortes de temps, la nuit comme le jour. La boîte O, mise de côté, offrirait sans doute encore plus d'avantages pour charger, et elle tournerait ainsi sur un essieu vertical P.: un verrou, ou un tourniquet Q, la maintiendrait fermée en face de l'âme du canon.

FIGURE 29.

La figure 29e représente un fusil dans le même principe que le précédent, mais qui est formé de deux parties. Celle A, qui établit

la culasse, se renverse en tournant de côté, ou bien sur des tourillons B fixés à la deuxième partie. La boîte C se place dans la culasse A; et un petit verrou, des contreforts D et un petit ressort à crochet réunissent solidement les deux parties quand on tire le fusil. Le reste comme ci-dessus.

FIGURE 30.

La figure 30e représente un fusil à disque mobile A, contenant plus de 60 charges B qu'il porte alternativement devant l'âme C du canon du fusil, pour être toutes tirées en moins d'une minute de temps. Deux cercles sont fixés au fusil; l'un D sert à couvrir toutes les lumières des charges, et l'autre E, les entrées des cartouches. Une seule entrée F est réservée pour la charge, au moyen d'une petite porte pratiquée dans ce dernier cercle; le piston G, qui frappe la poudre fulminante, est fixé à un ressort qui force la came H d'un levier tournant, en agissant sur un renfort saillant qu'elle échappe ensuite. En tournant, ce levier H s'incline un peu pour pouvoir reprendre sa position, et aussi pour pousser

une roue à rochet I, au moyen d'un levier oblique J. Cette roue est fixée à l'essieu du disque A qui y est maintenu par un seul rayon K adapté à l'essieu. Un petit cliquet en forme de ressort L, et adapté au montant M qui soutient l'essieu du disque, frappe sur la roue I pour indiquer la charge bien présentée, et afin qu'on puisse tirer avec facilité dans une nuit obscure. Si le disque A a un pied de diamètre, il peut contenir 72 charges qui seront tirées en moins d'une minute de temps.

FIGURE 31.

La figure 31e représente une voiture de retraite. Cette voiture est un chariot qui a, sur son derrière et sur ses côtés, des portes A en tôle, ou formées de matelas qu'on ouvre et qu'on ferme à volonté, au moyen de tringles de fer B fixées aux extrémités supérieures des portes, et à des petits poteaux C placés sur le derrière du chariot. D'autres tringles D, fixées au milieu des portes, glissent sur l'avant du chariot, d'où elles sont poussées pour ouvrir les portes, et liées pour les tenir ouvertes ou fermées. Au bas de ces portes sont adaptées

d'autres portes F à talons et à charnières, afin qu'elles puissent traîner sur le terrain, lorsque la voiture avance, et quelles sont ouvertes. Etant ainsi étendues, elles couvrent une largeur de terrain, qui est presque égale à deux fois la largeur du chariot, plus sa largeur; et, par conséquent, elles mettent à l'abri les chevaux qui la traînent et un grand nombre de défendans. En battant en retraite, le premier rang tire avec les fusils à 60 coups par minute, par les trous F à visière pratiqués aux portes. Cette voiture porte aussi une petite pièce de canon G, qu'on ne tire qu'à mitraille, et dont le recul ne fait que soulager les chevaux qui tirent la voiture. Cette petite pièce se charge en marchant, au moyen d'une boîte O, comme celle à fusil, *fig.* 28, qui tourne de côté sur un pivot vertical, et qui rentre ainsi dans le canon toute chargée. Un verrou ou un tourniquet la tient ainsi pendant que la décharge se fait. Les cartouches peuvent être faites comme celles du fusil ci-devant expliqué, mais d'une forme triangulaire ou carrée; afin que l'amorce, qui alors se trouve au fond de la cartouche, dans un tuyau ou dans

une cavité, soit toujours sous le petit piston qui doit la frapper contre les parois de la boîte du canon. La cartouche peut ne pas contenir l'amorce; mais alors les grains de poudre fulminante sont placés dans une cavité pratiquée dans la pièce, avec un fond percé de petits trous; et on frappe avec un petit marteau à long manche sur un petit piston à ressort H, qui est en même temps armé d'une petite pointe qui perce au même instant la cartouche, et se retire aussitôt par l'effet du petit ressort. Un coffre de tôle percé sous la voiture contient toutes les charges; des hommes montés sur de semblables voitures, avec des fusils à disque, *fig.* 30, placés sur pivots, mais d'un calibre seulement triple des fusils ordinaires, peuvent tirer en tous sens, pendant que la voiture marche, et atteindre de loin l'ennemi; ils pourraient même tirer des obus alongés qui n'éclatent qu'au bout d'un certain temps, et qu'on ne peut éteindre comme aux *fig.* 20 et 22; et, lorsque l'ennemi serait plus près, les fusils seraient chargés de plusieurs balles ordinaires.

FIGURE 32.

La figure 32e est un obus presque conique. Cette forme fait que la résistance de l'air présente toujours le sommet A le premier, afin qu'aussitôt qu'elle frappe quelques objets, elle fasse entrer un petit piston B sur des grains de poudre fulminante placés sur un fond C postiche percé de petits trous. Une petite cheville de bois D traverse le piston B pour le retenir, afin qu'il ne fasse partir la poudre qu'après que le coup est tiré, et qu'il a touché quelque chose; en sorte que, si cet obus entrait dans la terre, la petite cheville de bois casserait, et l'obus éclaterait. On peut tirer ainsi des bombes faites dans ce principe, sur des mineurs, devant une place forte.

FIGURE 33.

La figure 33e est un petit canon de retraite pour l'artillerie à pied. A ce canon sont fixées des portes de retraite A. Il est supporté sur deux roues B. Les timons sont formés de deux parties, dont une courbe C formant le deuxième point d'appui, laquelle, au moyen d'une servante, empêche un grand recul, en sorte que

les hommes puissent charger et tirer en marchant. Toutes les munitions sont placées dans un petit coffre en tôle D sous la voiture; et cinq ou six charges seulement sont placées à l'avance dans une petite boîte E faite dans le principe du fusil à disque, *fig.* 30. Cette boîte glisse perpendiculairement dans le canon qui, à cet endroit, est plus épais; et un levier E à longue tige recourbée, qu'on fait glisser comme un verrou, présente parfaitement toutes les charges en arrêtant la boîte E, en sorte qu'elle les place devant l'âme du canon. Les cartouches contiennent leur amorce comme les fusils à disque, et on leur fait prendre feu en frappant de côté sur un piston, etc.

FIGURE 34.

La figure 34[e] est un chariot pour une pièce de canon A plus forte que les précédentes. On la tire en battant en retraite, et sans que le recul expose les chevaux qui y sont attelés, Ce recul ne peut faire avancer le chariot, au moyen de deux chaînes B attachées au bouton de la culasse, et à deux leviers C qui agissent à leur extrémité sur la terre, en tournant

autour de deux tourillons fixés au brancard D du chariot. Deux autres chaînes E sont également attachées aux tourillons du canon, et à deux autres leviers E qui embarrent les roues quand le canon A recule; en sorte qu'il tend à les faire avancer, au lieu de les faire reculer; et, après que le canon a reculé sur le chariot, les leviers C F et les roues le ramènent à sa position. Aussitôt que les chevaux marchent, les hommes montés sur la voiture ou chariot chargent le canon sans que les chevaux s'arrêtent, le coffre aux charges H se trouvant au-dessous de ce chariot qui peut aussi avoir des portes I de retraite, comme ci-devant.

FIGURE 35.

La figure 35e est encore une voiture à portes de retraite. Elle est chargée d'un cylindre de plomb A, ou bien seulement recouverte intérieurement de plomb pour contenir de l'eau-forte, et d'un autre cylindre B pour recevoir de l'air comprimé, que les roues refoulent au moyen de bielles et de manivelles adaptées aux extrémités des essieus C. L'air est refoulé par

de petits cylindres à piston D dans un grand cylindre B qui lui sert de réservoir ; et, de-là, il passe par un tuyau E qui le conduit dans le cylindre de plomb A qui contient l'eau-forte, afin de la faire jaillir par un petit tuyau de plomb F à charnière, sur un robinet, ou composé de deux tuyaux vissés pour tourner l'un dans l'autre, et dans tous les sens, afin de pouvoir être ainsi dirigés à volonté, au moyen d'un petit levier G fixé au tuyau supérieur. Un homme, placé sur la voiture, ouvrant les robinets H d'une main, et tenant le levier du tuyau de l'autre, dirige sur l'ennemi un jet continu lorsqu'il s'avance de trop près. Les assaillans, qui craindraient beaucoup plus d'être aveuglés que d'être tués, redouteraient infiniment cette arme. Un autre cylindre à robinet I, placé avec inclinaison sur le cylindre à réservoir d'air B, sert de pierrier ; et les pierres J seront jetées encore plus fortement sur l'ennemi, si l'air est contenu dans ce cylindre I entre deux robinets, dont l'inférieur K renfermera une petite charge de poudre fulminante, et si, en fermant le cylindre, ce robinet la présente sous un piston L,

qui reçoit aussitôt le choc d'un marteau pour lui faire prendre feu. Cette poudre enflammée échauffe aussitôt l'air comprimé à plusieurs forces atmosphériques, et le fait agir comme de la poudre ordinaire, en ouvrant le deuxième robinet I sur lequel reposent les pierres. On produira le même effet avec du gaz comprimé, placé dans un réservoir. Pour empêcher encore l'approche de l'ennemi, et particulièrement de la cavalerie, les manivelles des roues peuvent aussi donner un mouvement circulaire de va-et-vient horizontal à une lance M à trois tiges perpendiculaires, au moyen de bielles N qui glissent dans des rainures pratiquées aux cames horizontales O adaptées à l'essieu vertical P, qui, étant élevé, soutient la lance aux deux extrémités par le moyen d'une petite chaîne Q attachée à son extrémité supérieure. Des seringues de plomb, remplies d'eau-forte, seraient, contre l'ennemi qui monte à l'assaut, l'arme la plus redoutable. Les roues des voitures pourraient aussi faire tourner des doubles vis qui banderaient deux arcs à ressorts, très-grands, à la manière de ceux qui

supportent les voitures de diligence ; l'un de ces arcs mobile aurait un piston pour jeter des pierres contre l'ennemi à une grande distance.

FIGURE 36.

La figure 36[e] est un fusil à disque A, qui contient une quantité de charge expliquée *figure* 30. Ce fusil est supporté par une longue tige de fer B en forme de baïonnette, et peut, en cas de besoin, servir au même usage. Elle est trouée en travers, aux deux extrémités, pour recevoir deux chevilles : l'une pour la maintenir dans deux anneaux C fixés à la selle et dans lesquels elle tourne, et l'autre, à son extrémité supérieure, la traverse avec le bois D du fusil, en laissant un peu de jeu au fusil dans le sens vertical, afin qu'il puisse tirer d'en haut et d'en bas. Par ce moyen, si le fusil n'était pas chargé d'avance, le cavalier peut le charger en courant, et tirer de même par derrière plus de quarante coups par minute, sans qu'il soit nécessaire de faire retourner son cheval.

FIGURE 37.

La figure 37e représente un petit canon d'artillerie à pied pour les fortifications passagères. Un homme ou deux tout au plus suffisent pour le faire manœuvrer : la plate-forme A a une inclinaison telle, que le canon, après son recul, puisse descendre seul dans l'embrasure B par son propre poids, aussitôt qu'on lève une tige à arrêt C attachée à l'affût, et qui le retient, s'étant accrochée par le recul à un cercle de pieux D établi autour de la plate-forme A, en sorte qu'on le charge facilement.

FIGURE 38.

La figure 38e est un canon de plus gros calibre pour les fortifications permanentes. Il est supporté par un affût A qui glisse dans les rainures d'une plate-forme mobile B, inclinée ou courbée, pour que l'affût s'élève et ramène la pièce dans l'embrasure par sa propre pesanteur. Cette plate-forme B n'est guère plus large que l'affût A, et elle tourne à droite et à gauche sur un pivot fixé près de l'embra-

sure C. Vers l'autre extrémité O, elle est soutenue sur une roulette D, et un seul homme la manœuvre au moyen d'un palan, à la manière du gouvernail d'un navire. L'arrêt E, qui retient l'affût en tombant à l'extrémité F de la plate-forme, est une roulette G que supporte le levier à arrêt, afin que l'homme le décroche facilement pour le faire descendre après avoir chargé la pièce.

FIGURE 39.

La figure 39e représente un canon sans recul, pour les fortifications permanentes. Ce canon tourne un peu en tous sens, sur un pivot A qui lui est adhérent. On le place dans l'angle d'une courtine, et on le charge facilement en le tournant de côté.

FIGURE 40.

La figure 40e est celle d'un canon placé dans une des faces d'un bastion, même dans la capitale. Ce canon tourne également sur un pivot A, et il est sans recul ; mais on le charge par la culasse, au moyen d'une boîte B,

comme au fusil à quarante coups par minute, *fig.* 28; et, quand cette boîte est trop chaude, on la change, et on en met également une autre quand la première est usée; et, pour empêcher les balles de l'ennemi de pénétrer par les embrasures, on peut mettre une feuille de tôle C à l'extrémité du canon.

FIGURE 41.

La figure 41e représente un canon de fortification permanente. Ce canon est également sans recul; il tourne aussi sur un pivot A qui lui est adhérent par une extrémité, et sur des roulettes B fixées à l'affût à l'autre extrémité. On le charge avec un refouloir C fait en forme de deux châssis, qu'on fait glisser sur la pièce. Ce châssis est vissé à l'extrémité du petit côté D pour recevoir l'écrou, soit du refouloir E, soit de la gargousse. Par ce moyen, un homme met seulement la charge à l'embouchure du canon : mais on pourrait s'en dispenser, si on emmanchait dans la vis du châssis D une pince faite de sorte qu'elle abandonnât la charge aussitôt qu'elle serait entrée dans la bouche du canon.

FIGURE 42.

La figure 42e représente une batterie de fortifications passagères et de fortifications permanentes. Un arbre A, formé à la manière des grues, tourne à plusieurs pieds de profondeur dans la terre B; il supporte deux ou quatre canons C, fondus deux à deux, l'un au bout de l'autre, pour se faire équilibre, et pour s'abaisser et s'élever facilement, au moyen de bras D fixés au-dessous de l'arbre avec aisseliers, et sur lesquels on met des coins à poignées E. Ces canons tournent au milieu de l'arbre A verticalement sur leurs tourillons, dans un trou un peu ovale G, et les quatre canons C sont ainsi supportés en croix par l'arbre A. On peut en mettre huit qui seraient fondus quatre à quatre, l'un au-dessus de l'autre, et plus de seize, s'ils sont soutenus seulement sur deux essieux qui traversent l'arbre pour les supporter de chaque côté; en sorte que, pendant qu'on tire quelques canons, on puisse charger tous les autres. On a soin de mettre des cliquets J au pied de l'arbre, pour qu'il ne tourne ni à droite ni

à gauche lorsque les charges partent. Dans l'extrémité supérieure de cet arbre est une crapaudine K qui soutient une aiguille L, laquelle supporte une demi-couverture M en tôle, qui est encore soutenue par des roulettes N. Cette couverture a une porte pour le passage de la charge des canons lorsqu'ils tirent, et on la fait tourner de sorte qu'on n'ait rien à craindre des balles de l'ennemi. Il est facile de voir que, si les essieux qui traversent l'arbre sont encore supportés à leurs extrémités par des roulettes qui tournent sur une plate-forme, ils pourront supporter plusieurs pièces de canon à côté l'une de l'autre, et qu'un seul homme pourra les braquer et les faire partir toutes à la fois, au moyen d'un levier en forme de T, qui porte tous les bouts de feu destinés à toutes les pièces, ou bien, au moyen de pistons, pour frapper d'un seul coup sur la poudre fulminante de toutes les pièces, lorsque l'homme laisse retomber ou ces pistons ou le levier.

FIGURE 43.

La figure 43e est encore un canon double, ou deux canons fondus au bout l'un de l'autre; ils ont chacun un disque A, qui présente une quantité de charges à l'âme B du canon, comme au fusil à soixante coups par minute. Le reste comme devant.

FIGURE 44.

La figure 44e est une machine à vapeur, ou à air comprimé, ou enfin à gaz. Elle est construite d'après ce principe que, plus les capacités qui contiennent le fluide seront petites, longues, inclinées à l'horizon, pour chauffer le fluide en ascendant, et renfermées dans une longue capacité mais étroite, plus elles seront fortes; moins les parois et le volume du liquide seront épais, plus il y aura de surfaces utiles échauffées, et moins il y en aura d'étrangères; et plus les capacités seront divisées, de sorte que le fluide étant refoulé par des pompes, de la partie la moins échauffée A la plus chaude, moins il y aura de capacités à hautes pressions, et plus les parois des autres

parties devront être minces, et plus la chaleur décroissante du foyer pourra avoir d'action, et plus enfin on aura la machine du plus fort pouvoir, la plus portative et la moins dangereuse, avec moins de perte de combustible et de calorique que dans les machines à basse pression ordinaire. La vapeur D dilatée, *fig.* 44 *bis*, qui doit aller se condenser après son action, passe sous un piston à soupape A qui supporte la quantité d'eau C nécessaire à la dépense. En remontant par la force de dilatation qui reste encore à la vapeur, et par celle provenant du piston moteur, ce piston fait jaillir, par la soupape A, l'eau froide sur la vapeur, et en descendant, il refoule tout dans la chaudière par le moyen d'un tuyau B à robinet ou à soupape. Il est facile de voir que ce n'est qu'avec de semblables machines qu'on pourra se passer facilement d'animaux pour toutes sortes de travaux. Pour réunir tous ces avantages, la chaudière de cette machine, *fig.* 44, peut être composée de plusieurs parties A divisées en longueur, mastiquées à côté l'une de l'autre, et maintenues ainsi par des cercles de fer, si la chaudière est circulaire.

Chacune de ces parties est formée de plusieurs moitiés de petits tuyaux, qui ont une partie droite B et l'autre courbe C, fondus et accolés l'un à l'autre, pour qu'il y ait même épaisseur, et que le calorique agisse également par-tout sur le fluide. Ces tuyaux communiquent de l'un à l'autre, en sorte qu'ils ne forment, pour ainsi, dire qu'un seul tuyau replié sur lui-même. La chaudière peut aussi être en même temps divisée en travers, comme si plusieurs chaudières D étaient ajoutées au bout l'une de l'autre; et, pour ne pas être trop longue, elle est comme pliée en deux parties E, F. On peut supposer que cette chaudière reçoit trois degrés de chaleur différens par la chaleur décroissante du foyer X qui agit dessus, et alors on réunit en un seul tout les tuyaux d'un même degré, de sorte que l'eau froide entre par le bout le moins chaud G, et que le fluide qui a un degré de chaleur inférieur soit refoulé par une petite pompe H à double effet dans le tuyau I qui a une température un peu plus grande; et ainsi de suite, jusqu'à ce que le fluide le plus échauffé aille se réduire en vapeur sous le

piston moteur de machine. Enfin, il faut que toute la chaudière ne forme, pour ainsi dire, qu'un seul tuyau réuni, afin que la partie la plus basse G puisse faire travailler une chaleur de 50 °, et pour multiplier davantage encore les surfaces échauffées, un tuyau serpentin J, très-serré et un peu applati en dessous K, peut être introduit dans la chaudière et servir de grille au foyer. Le fluide, ainsi refoulé de l'un à l'autre, c'est-à-dire, d'une partie moins chaude G dans une partie I élevée à une température plus haute, n'exige pas une force plus considérable que celle qui refoulerait d'une seule fois l'eau froide dans celle qui a le plus grand degré de chaleur. Le plus grand avantage de cette chaudière, c'est qu'elle pourra être construite avec économie en métaux qui s'échauffent mieux, et qui soient beaucoup plus fortes que la fonte de fer, afin d'avoir sans danger la plus haute pression possible. La *fig.* 44 indique plusieurs constructions A de chaudières qui pourraient servir à faire des fourneaux, des fours, des poêles et des cheminées à vapeur et à air. La *fig.* 44 *ter* fait voir une chaudière qui n'est pas circu-

laire, et qui est aussi divisée en longueur B, et dont les tuyaux A sont en travers. Ces tuyaux peuvent avoir des parties faibles et fortes, c'est-à-dire, des contreforts très-rapprochés l'un de l'autre; ils exigeront un feu moins violent; autrement le foyer pourra être activé par une machine soufflante. Comme il est difficile de trouver une machine à rotation immédiate, qui ne soit sujette à de grands frottemens et à des déperditions de fluide, on pourra obtenir de grands mouvemens de piston, si à un arbre en fer on ajoute un cercle soutenu par un seul et fort rayon; et si, en face de l'extrémité opposée de ce rayon, on fixe un piston au cercle, ce piston pourra jouer dans un cylindre circulaire qui aura la forme d'une demi-circonférence d'une grandeur idéale. On pourra en mettre ainsi plusieurs au-dessus ou à côté les uns des autres.

Il est inutile de dire que les machines à feu rendues ainsi portatives pour une très-grande force, seront pour le défendant du plus grand avantage. Il pourra creuser à peu de frais et dans peu de temps, de grandes fortifications passagères ou permanentes. Ces machines ser-

viront pour conduire tout son matériel, et en même temps comme armes défensives; car le défendant pourra seul avoir partout du combustible, de l'eau et des arsenaux, disposés en temps et lieux pour servir à leur usage. Par exemple, dans une place forte, une seule de ces machines pourra servir à plusieurs canons à vapeur ou à air; et une de ces machines construite ainsi de la force de plusieurs centaines de chevaux, placée au milieu d'une fortification à faire avec des petits tuyaux de fonte de fer, de plomb, ou de forts cuirs remplis d'air comprimé et d'eau seulement dans des tuyaux recourbés près les pistons, donnera des mouvemens de tous côtés qu'on pourra employer à creuser et élever les fortifications et même à faire sauter des mines d'air fortement comprimés dans ces tuyaux, dans lesquelles on tire un coup de canon.

Les machines à vent portatives et celles à vent pour une force de plus de mille chevaux, lesquelles sont expliquées dans la *Mécanique des gens du monde*, pourront servir de même avec avantage pour élever des fortifications permanentes : car ces moulins

horizontaux sont à l'abri des ouragans, leurs bras n'étant élevés qu'à un pied au-dessus des fossés d'eau circulaires qui les supportent, ainsi que les mâts et la vergue qui forment chaque voile ; et où la force du vent est encore limitée; ces grands moulins à vent ont un grand avantage comme les grandes machines à vapeur, car leur résultat est (d'après Sméaton), comme le carré de leur longueur : ils pourront donc aussi servir à donner dans les villes manufacturières des machines hydrauliques partout où il y aura un puits et un petit bassin ou une citerne, afin d'avoir un moteur, régulier d'une force idéale pour le temps désiré. La petite quantité d'eau mise au-dessous des pistons dans les tuyaux coudés est pour empêcher l'air de sortir des tuyaux conducteurs de force ; on pourra faire charroyer par ces moteurs dans des routes construites d'après ce principe, et creuser aussi des canaux qui traversent la France dans tous les sens. Ces canaux conduiront le matériel de l'armée et des batteries flottantes armées du plus gros calibre et de la plus grande portée ; elles tireront de préférence des bombes rem-

plies de grenades, et qui n'éclateront qu'après être tombées : ces batteries seront construites en bois recouvert de fer battu, pour être à l'épreuve de la bombe de l'ennemi. Il faudra aussi avoir soin que la construction de ces canaux en fasse de grandes et fortes redoutes pour le temps de gelée.

L'auteur développera tous ces moyens dans un ouvrage qu'il doit incessamment publier, lequel sera intitulé : *Les moteurs fournis par la nature, employés à creuser les rivières pour les rendre navigables aux plus gros bâtimens, au tracé des canaux, et aux travaux de l'agriculture, tels que les labours, les charrois, etc. etc.*

FIGURE 45.

La figure 45ᵉ est un canon à air comprimé ou à vapeur ; le fluide arrive par un tuyau coudé A ; à l'extrémité de ce tuyau est un petit tuyau vissé B, dont la partie inférieure descend dans un bout de tuyau à écroux C, fixé au canon perpendiculairement à son centre de rotation D, car il est sur pivot et sans recul. Un levier donne le mouvement à

un tiroir F, fait un peu en forme de coin, placé près du réservoir du canon, de manière qu'il limite en quelque sorte la force de sa charge ; car si elle était trop forte, sa pression sur la partie faite en coin ferait élever le tiroir ; et la charge G, qui se trouve après, partirait : au-dessus du tiroir est une forte plaque qui le retient, et au travers de laquelle passe seulement la tige du tiroir. Le point d'appui H du levier est fixé au tuyau du canon ; mais si le canon était à gaz comprimé et poudre fulminante, pour l'enflammer il faudrait un tuyau I au canon dans lequel entre un petit piston J portant arrêt K, qui l'empêchât de sortir de la plaque L fixée au tuyau C, et dans lequel il entre. Le piston s'enfonce dans le corps de la pièce pour frapper sur un grain de poudre fulminante, placé sur le fond M du tuyau percé de petits trous.

FIGURE 46.

La figure 46e est un tuyau à plusieurs coudes et bouts de tuyau à vis A et à écroux B, afin de pouvoir le tourner de tous côtés, et de le faire avancer ou reculer pour pouvoir

donner la charge à un canon qui est à recul.

FIGURE 47.

La figure 47ᵉ est encore un canon sur pivot A ; ce canon reçoit la charge de fluide par un de ses tourillons B, au moyen d'un tuyau coudé C, qui va rejoindre un autre tuyau D, placé verticalement au-dessus du centre de rotation E du canon ; en sorte que ce tuyau C tourne comme le canon, et il est aussi, comme les autres, à vis, à écroux F, et à robinet G.

FIGURE 48.

La figure 48ᵉ est un canon à poudre fulminante ou ordinaire, et à air comprimé. La poudre ordinaire peut être apportée dans le canon par le passage A, à l'air comprimé, avant d'avoir réuni le tuyau A du canon, à celui B d'air comprimé, et le feu est mis à la poudre par un piston C, et par le grain de poudre fulminante, comme il a été indiqué *fig.* 45.

Plusieurs boulets peuvent être mis dans une trémie D, placée au-dessus du canon,

à l'endroit où doit se trouver la charge E, pour tomber successivement dans un fort robinet F, qui, alternativement ferme ou retient le fluide, et présente ensuite le boulet; en sorte que, si ce canon était à vapeur, et qu'on réunît par une bielle et par une manivelle le robinet F de l'âme du canon à celui H du tuyau A, les coups de canon pourraient partir à chaque mouvement de va et vient de la bielle, ou bien à chaque révolution d'un mouvement circulaire continu. Les boulets peuvent aussi arriver de côté, par un tuyau incliné; et un tiroir, placé avant ou après le boulet, retient la charge de vapeur, qui ne part qu'aussitôt que le tiroir est retiré. Mais plusieurs boulets peuvent être introduits dans un tube fermé à l'extrémité supérieure, soit par un robinet, soit par un fort tiroir; alors, si l'on ouvre le robinet à vapeur A, tous les boulets descendront l'un après l'autre dans l'âme du canon, et partiront ainsi sans interruption jusqu'au dernier, et sans aucune manœuvre. On peut placer dans terre, sous des voûtes très-fortes, des armes ou des mortiers de ce genre, et qui

tirent au travers avec l'angle d'inclinaison désirée.

D'après ces principes, on pourra faire des fusils à air comprimé, échauffé par la poudre fulminante ; on en construira de même à gaz, qui sera enflammé par la poudre fulminante.

Dans les places fortes où les munitions pourraient venir à manquer, on se servira d'un marteau très-pesant, qui a une extrémité faite en forme de piston, et est supporté avec les roues dentées et à demi-dentées, qui l'élève sur un arbre construit à la manière de celui des grues, tournant de même, pour jeter des pierres de tous les côtés, avec une force due à la pesanteur du marteau à la longueur de son manche, et à la grandeur de l'arc qu'on lui fait décrire, lorsqu'il est perpendiculaire à l'horion. On peut remplacer le marteau par un mouton qui tombe sur un levier coudé et à piston, le tout fixe à l'arbre qui est à cliquet ; les charges sont placées dans un tuyau fixé en travers dans le milieu de l'arbre.

FIGURE 49.

La figure 49 et 49 *bis* est une machine conduite par une voiture, et dont le but est d'élever un homme à une très-grande hauteur, pour voir de très-loin et à l'instant, au moyen d'une lunette, toutes les dispositions de l'ennemi. Cette machine est composée, 1°. d'un petit ballon A, fait en forme de poisson; 2°. de voile de taffetas en forme de parallélogramme, étendue sur un bambou B, qui tourne sur une corde diagonale C, et aux extrémités duquel elle est réunie par des cordons de soie D. Cette voile sert à mouvoir la machine au moyen de la force du vent, et en même temps elle peut faire fonction de parachûte; 3°. d'ailes E, construites dans le même principe, pour la force de l'homme; 4°. enfin, d'un petit cylindre à piston, pour mettre en action la force de la poudre.

Pour prendre une idée juste de l'usage de cette machine, et de la possibilité de son exécution, examinons le vol du canard. Cet animal, ayant vent devant, veut-il s'élever rapidement, il étend le col et dresse la tête pour présenter la poitrine au vent qui l'élève

en le faisant *culer ;* veut-il descendre avec une grande vitesse, il baisse la tête pour que le vent le frappe sur le dos ; et s'il avait vent arrière, au lieu de vent devant, il ferait l'inverse ; mais, s'il a le vent de côté, il tient ses ailes étendues, de sorte que le vent les frappe en-dessous ou en-dessus, selon qu'il veut s'abaisser ou s'élever, ou bien qu'il veut naviguer à droite ou à gauche dans toutes les directions ; et, si le vent est fort, l'animal peut se dispenser d'employer aucune force, même pour soutenir son poids dans l'air : aussi tient-il ses ailes immobiles, à moins qu'il ne veuille voler trop près de la direction du vent ; mais encore, dans ce dernier cas, voyez cet animal qui pèse 5 ou 6 livres, dont les ailes n'ont pas plus d'un pied carré de surface : cependant avec quelle rapidité ne vole-t-il pas contre le vent, quoique sa grosseur ne présente pas moins de 6 pouces carrés de surface, et offre une résistance égale au carré de vitesse, tandis que l'homme peut être soutenu par un ballon A, et qui peut avoir, au moyen de taffetas, de cordons de soie, et de deux bambous mis en croix, une voile carrée très-légère et très-

grande, en ce que les bambous sont un bois creux, qui sans être cher, est plus d'une fois plus léger et plus fort que le tilleul de France. Ces voiles B peuvent travailler à la manière de celles des navires ; d'autres E sont formées de la même manière, et l'homme peut les agiter avec toute sa force musculaire, comme fait un canard de ses ailes ; enfin il a la poudre, de tous les moteurs le plus fort et le plus léger, (et, avec 50 livres de poudre, il devrait pouvoir passer bien des étapes. Comment se fait-il qu'avec tous ces avantages sur les animaux, l'homme ne puisse pas encore naviguer dans l'air ? il se monte avec un sac de plus de 300 livres pesant dans un grenier, et par un chemin élevé à 45° d'inclinaison : comment serait-il possible de croire qu'avec cette force, n'ayant rien à porter étant soutenu par un ballon, et dans un milieu peu résistant, il ne puisse se mouvoir à droite et à gauche horizontalement, ainsi qu'il le fait lorsqu'il navigue sur l'eau, fluide qui offre bien plus de résistance que l'air ; car, il ne faut que donner plus de vitesse aux machines à faire mouvoir dans l'air, pour obtenir des points d'appui

très-forts : d'où l'on devrait conclure qu'il faut moins de force pour naviguer dans l'air que dans l'eau : aussi les animaux volent-ils plus vite qu'ils ne nagent; et, si des choses aussi simples ne sont pas encore connues, il ne faut s'en prendre qu'aux faux savans, ou à ces hommes à réputation usurpée, qui semblent n'avoir étudié que pour demeurer ignorans, ou pour devenir de prétendus grands hommes, capablés seulement de pouvoir mettre des barrières dans les endroits où ils ne peuvent plus avancer. Quel préjudice ces malheureux copistes n'ont-ils pas causé aux sciences et aux arts, et par conséquent à l'humanité!

Mais, revenons à la construction de la machine. Deux banbous FG, liés en croix, et réunis aux quatre extrémités par une corde, forment quatre diagonales C, dont trois supportent, chacune dans son milieu B, une vergue. On a, par ce moyen, trois voiles qui ont pour diagonale la vergue qui les forme. Une corde H, qui joint les deux extrémités de chaque vergue, est maintenue près de l'homme pour être manœuvrée. Le ballon a une forme applatie, et le bambou vertical F le traverse par

un trou fait exprès. Si l'on pouvait trouver une enveloppe très-forte et très-légère, trois bambous mis en croix, deux à deux, donneraient un ballon formé par le vide de l'air, fait avec une machine pneumatique; l'enveloppe serait fortifiée par des cordes attachées aux extrémités des bambous et, ensuite, au milieu de ces mêmes cordes. Au bas du ballon sont deux autres bambous E qui tournent autour d'un tourillon I qui traverse le bambou vertical F. Aux extrémités de ces deux bambous sont des cordes J, qui vont joindre les extrémités du bambou horizontal G, et forment, par ce moyen, deux voiles qui servent d'ailes, et qui se manœuvrent de même, soit par la force musculaire de l'homme, soit par la poudre, ou enfin par tous deux ensemble. A l'extrémité de ces bambous à ailes, on a attaché des cordes K, qui joignent l'extrémité inférieure du bambou vertical, afin que ces ailes ne puissent faire une révolution de plus d'un quart de cercle, et qu'elles servent en même temps de parachûte : l'homme les manœuvre au moyen d'une corde de retour M qui les joint; cette corde, attachée aux épaules

de l'homme, passe dans des trous formés par deux petites poulies N, placées au-dessous de l'homme pour former ses points d'appui; il manœuvre cette corde au moyen de sa plus grande force musculaire, étant debout, les pieds sur une traverse O, en s'abaissant, et en se relevant alternativement.

FIGURE 50.

La figure 5e fait connaître un procédé par lequel l'homme, attaché droit ou assis travaille avec la force musculaire de ses reins, soit qu'il tire en se baissant ou en se relevant, au moyen de varcolles qui passent dans des poulies placées devant lui A et derrière B; et il fait en même temps travailler ses jambes, ses pieds passant dans des étriers attachés à des cordes C qui vont joindre les poulies, et ensuite la corde des ailes. Il a aussi des cordes H liées à ses coudes, lesquelles joignent celles des ailes, et qu'il manœuvre avec force, en ouvrant et fermant les bras.

FIGURE. 51.

La figure 51e fait voir un homme couché, le ventre sur un petit matelas fixé sur un madrier

horizontal A ; il fait travailler ses pieds B en les faisant glisser le long du madrier avec les étriers , sa tête en la baissant au moyen d'une toque C qui y est fixée , et ses coudes H comme il vient d'être expliqué ; le tout au moyen de cordes D et de poulies de retour E.

FIGURE 52.

La figure 52e indique un homme debout, ayant les deux pieds un peu écartés sur une traverse A, qui reçoit un mouvement vertical et circulaire de va-et vient. Cette traverse,qui est supportée par un essieu fixé au pied du bambou vertical F , a des varcolles B liées aux extrémités, et que l'homme tire alternativement avec ses épaules, en se balançant à droite et à gauche ; en sorte que, par ce moyen, il fait travailler sa pesanteur, sa plus grande force musculaire et la réaction , tout en conservant ses mains libres ; et les cordes C,qui lient les deux ailes à-la-fois, sont attachées aux extrémités de la traverse, afin que les deux ailes donnent ensemble leur mouvement, soit que l'homme se balance à droite ou à gauche.

FIGURE 53.

La figure 53e montre un homme debout, avec les pieds dans des brides A attachées à deux manivelles qui tournent dans les anneaux de ces brides; et une bielle B, adaptée à une de ses manivelles, est fixée à l'autre extrémité à la poitrine de l'homme; en sorte qu'au moyen de sa pesanteur, de sa plus grande force musculaire, et de la réaction, il donne aux manivelles un mouvement continu, tout en gardant ses mains libres. La corde C, qui fait mouvoir les ailes, est attachée à une des manivelles D; et on fera travailler la poudre en même temps que l'homme, si à une manivelle E on adapte plusieurs spirales de fusées, les unes au-dessus des autres, ou à côté. Il est inutile de dire que ces différens moyens d'employer les hommes peuvent aussi s'approprier au service de différentes manufactures.

FIGURE 54.

La figure 54e est une tige creuse A, fixée par une charnière à un anneau C adapté au

bambou vertical F, et à l'autre extrémité de cette tige est une bielle B, semblablement fixée par une charnière tant à cette tige qu'à un autre anneau D aussi adapté au bambou vertical F, afin qu'on puisse la tourner de tous côtés, et la mettre à l'inclinaison voulue; en sorte que, quand on met dans cette tige A une longue fusée, on la tourne et on l'incline selon la direction qu'on veut donner au ballon.

FIGURE 55.

La figure 55e fait voir un bambou A qui, à ses deux extrémités, porte deux autres bambous B C en croix; et au milieu de chacun d'eux tournent deux bambous G D, qui ont leur extrémité réunie par des cordes E au bambous B C qui les supportent; en sorte que ces trois bambous B G D forment deux voiles. Deux chevilles F, en forme de crochet, fixées au principal bambou A, empêchent les voiles de se fermer parfaitement; et des cordes O qui les joignent empêchent également qu'elles ne s'ouvrent à un angle de plus 100°. Le bambou principal A a deux jeux B C d'ailes à ses extrémités, mais disposés de manière

que le premier C agit en tirant sur le fluide, et l'autre B, en le poussant, lorsqu'on donne un mouvement rectiligne de va et vient à ce bambou A.

FIGURE 56.

La figure 56e est encore un mécanisme semblable, mais disposé en sorte qu'il travaille par un mouvement circulaire de va et vient, qu'on donne au bambou principal A, en le faisant mouvoir autour du bambou vertical F.

Il est facile de voir que ces mécanismes mis sur les côtés, devant et derrière les bateaux à vapeur, pourraient les faire naviguer avec la plus grande vitesse, dans les endroits où il n'y aurait même pas un pied d'eau de profondeur.

FIGURES 57 et 58.

Les figures 57e et 58e sont un moyen pour faire servir comme môteur la poudre fulminante, dont chaque grain est recouvert d'un enduit incombustible. L'homme met les grains les uns après les autres dans une trémie A

qui a une soupape B en équilibre, que le poids des grains de poudre fait ouvrir, et il y a plusieurs autres soupapes D dans un petit cylindre à piston. Entre ces soupapes, il y a encore, sur les côtés du cylindre, d'autres soupapes E, mais qui s'ouvrent intérieurement, pour laisser échapper le fluide qui aurait pu pénétrer entre les soupapes de l'intérieur. Les grains de poudre tombent dans le cylindre C, sur le piston F, après qu'il y est rentré, et que le restant du fluide est sorti par un robinet G près des soupapes. La tige H du piston, qui fait mouvoir les ailes du ballon par une corde I à poulies de retour qui les réunit, glisse dans des anneaux J fixés à une tige K, qui porte un ressort à boudin, et qui frappe la poudre par le piston F; laquelle, prenant feu, chasse de nouveau le piston, ainsi de suite.

FIGURE 59.

La figure 59e est un autre moyen d'employer la poudre comme moteur de machines. Ce sont des robinets A qui traversent un tuyau B, et qui reçoivent un mouvement cir-

culaire de va et vient, au moyen d'une corde C, à poids ou d'un bielle D. Ces robinets sont percés en travers pour le passage de la poudre, et la moitié E en est fermée quand l'autre F est ouverte. La poudre fulminante tombe sur un fond percé de petits trous, et en forme de carré long, sur laquelle glisse un petit piston horizontal de même forme, afin de faire prendre feu à la poudre qui ensuite va agir sur le piston moteur de machine. Les mêmes robinets E peuvent avoir des soupapes G à leurs essieux qui alors sont creux. Les robinets peuvent n'être troués qu'à moitié H, pour contenir la charge qu'ils se portent de l'un à l'autre, en se retournant en face l'un de l'autre. Ces robinets peuvent aussi être remplacés par des tiroirs I, mus par des bielles que des arbres verticaux J font mouvoir, en recevant un mouvement circulaire de va et vient; et ces tiroirs peuvent être un arc K fixé à l'arbre J. La poudre peut être comme la poudre ordinaire; mais en petites cartouches, lesquelles étant arrivées sur le fond percé de petits trous reçoivent le feu d'un petit boutefeu poussé par un ressort dans une tige trouée

et pointue pour crever la cartouche, et y mettre le feu en même temps. Les cartouches pourraient encore être de poudre ordinaire; mais alors elles devraient contenir des amorces de poudre fulminante, comme celles des fusils déjà expliquées; et elles prendraient feu par les mêmes moyens, en les présentant, en sorte que l'amorce se trouvât toujours vis-à-vis du piston qui doit la frapper. Le reste comme devant.

La machine pourrait se trouver dans un ballon d'air peu dense, comme il a été expliqué plus haut, que le calorique dilaterait, et ferait sortir par une soupape; ou bien seulement, le calorique qui sort par le robinet irait, par un tuyau, dans le ballon pour échauffer l'air, pour le dilater, et pour former ainsi le ballon d'air dilaté. La machine peut encore être composée de deux ballons dont le gaz de l'un d'eux sera dépensé pour faire le moteur ou la machine à gaz de l'autre, et on aura soin de gommer ou de rendre incombustibles les taffetas et les cordons de soie du ballon, ainsi que les enveloppes des cartouches et des grains de poudre fulminante.

FIGURE 59 *bis*.

La figure 59e *bis* est un mât A qui tourne dans terre, auquel on a adapté une vergue B qui forme avec lui une sorte de grue ; à l'extrémité de cette vergue est une corde à poulie de retour C, qui sert à élever la machine et l'homme qui veut s'exercer avant de naviguer seul dans l'air. On voit à présent que, si l'on voulait voyager sur terre avec de la poudre, rien ne serait plus facile. Supposons une voiture légère, propre à contenir deux personnes : cette voiture ayant trois roues, celle de devant sera fixée à son essieu qui aura deux manivelles mues par la tige du piston, et il y aura un arrêt au milieu du mouvement circulaire des manivelles qu'on poussera pour les retenir et pour les faire tourner dans un sens ou dans l'autre, selon que l'on voudra avancer ou reculer, ou bien encore en faisant passer, avant le temps, le fluide sur ou sous le piston, avant qu'il ait fini sa course ; et si on met un robinet au cylindre à piston pour qu'il soit mû par un levier, afin de retenir le fluide qui entre sous le piston, ou bien un levier

servant de frein, on limitera la vitesse de la machine pour la conduire comme si c'était un cheval. Le fluide qui doit sortir par les robinets, pourrait être employé à échauffer de l'air comprimé dans un autre cylindre à piston. (Voyez *la Mécanique des gens du monde*.)

Mais revenons au moyen de faire servir les voiles à la manière de la navigation : ces voiles sont en équilibre sur la corde diagonale C, *fig.* 49ᵉ, qui les supporte, et les deux extrémités de la vergue B sont réunies par une corde K, enroulée à une cheville près de l'homme, et fixée au bambou vertical E. Si l'homme veut s'élever ayant le vent devant, il ouvre la voile de derrière P, et il ferme celle de devant Q, en la mettant perpendiculaire au bambou vertical E : ce qui fait incliner le ballon A, et le vent le prend un peu en-dessous. S'il voulait descendre, il ferait le contraire, et ce serait la même manœuvre que s'il voulait s'élever ayant vent arrière. La troisième voile S, qui est inférieure, ne sert le plus souvent que de gouvernail ; mais si l'homme voulait louvoyer à droite ou à gau-

che, quelle que fût la direction dans laquelle il aurait le vent, il tiendrait une voile Q inclinée dans un sens, et l'autre P dans l'autre; et, selon qu'il voudrait s'élever ou s'abaisser, il ferait frapper le vent en-dedans ou en-dessus. En tenant toutes ces voiles ouvertes, elles font parachûte.

Si l'auteur s'est autant étendu sur cet article, ce n'est que pour donner une légère teinture des ressources de la mécanique.

FIGURE 60.

La figure 60e est une machine très-simple pour élever un homme à la hauteur de soixante ou quatre-vingts pieds seulement. Cette machine est comme les échelles à incendies; elle s'élève de même par un tourniquet, avec cette différence, que l'échelle est réduite à de simples madriers qui glissent l'un contre l'autre dans des anneaux ou frettes de fer, et que l'homme est élevé en même temps, étant assis à l'extrémité dans un châssis A qui le maintient. Des anneaux B sont aussi fixés à la caisse pour recevoir une machine C qu'on fait descendre dans un trou D creusé dans la

terre, lorsqu'on en a le temps, et que les localités le permettent. Trois hommes, écartés l'un de l'autre, maintiennent toute la machine avec des cordes E. Ces cordes pourraient passer dans des pieux de fer, qui porteraient chacun une poulie, et qui seraient piqués en terre.

L'auteur cesse ses recherches sur cet objet, parce qu'il pense avoir déjà fourni plus de moyens qu'il n'en faut pour empêcher la guerre par terre : il croit pouvoir assurer que les moyens à trouver pour la défensive, sont à l'infini, et qu'on ne peut rien trouver pour l'*attaquant* qui ne puisse servir avec avantage au défendant. Si, contre son attente, quelqu'un peut faire connaître à l'auteur l'insuffisance de ses procédés, il remettra la main à l'œuvre ; et il peut assurer qu'il aura bientôt répondu à toutes les objections, résolu toutes les difficultés, suppléé à ce qu'il aurait omis.

Après avoir examiné pourquoi les habitans ne prennent pas toujours une part active à la défense de leur pays, l'auteur a reconnu que c'est parce que l'ennemi a l'avan-

tage de l'exercice, et qu'en conséquence il y a, pour leur intérêt particulier, presque toujours beaucoup plus à perdre qu'à gagner: c'est pourquoi il vient d'inventer des armes défensives les plus meurtrières, qui ne peuvent être employées avantageusement que par le défendant, lesquelles n'exigent pas la connaissance préalable de l'exercice, et mettent les habitans à l'abri de presque toutes les attaques de l'ennemi; de sorte que la plus petite nation pourrait soutenir le choc d'une grande partie de l'Europe; ce qui fait que la guerre ne pourrait plus avoir lieu que pour des causes légitimes et humaines : car, en général, tous les hommes se battent bien, si, d'avance, ils sont assurés de pouvoir détruire leurs ennemis sans une grande perte.

Toutes leurs connaissances se bornent à savoir battre en retraite de manière à pouvoir s'arrêter, séjourner et retraiter quelque part; et, comme ils font habilement des retranchemens, en ce que tout le monde peut y travailler, ils pourraient s'y retirer à fur et à mesure que l'ennemi serait assez nombreux pour les en débusquer, malgré leur supério-

rité en armes de tous genres ; car, par les moyens qui ont été indiqués, l'ennemi doit souvent se trouver réduit à l'arme blanche et privé de cavalerie. Le défendant battant toujours en retraite, l'ennemi ne peut lui prendre son matériel, parce qu'il le retira toujours en avant et dans les positions les plus avantageuses, où les habitans ont fait d'autres retranchemens ; en sorte que, plus le défendant se retire, plus les moyens de défense augmentent soit en hommes, soit en matériel, soit en places fortes, etc. etc ; tandis que, chez l'ennemi, tout diminue à mesure qu'il avance, sans pouvoir toutefois ôter au défendant les moyens de se retirer sur tous les points les plus avântageux, et de le battre ainsi en faisant sa retraite.

MACHINES

DÉFENSIVES POUR LA MARINE.

On vient de voir que les moyens de défense, pour empêcher la guerre par terre, sont inépuisables; il n'en est pas de même de la guerre par mer. Le nombre de ces moyens ne peut jamais être aussi considérable; mais ils ont l'avantage d'être mille fois plus puissans, puisqu'un seul individu, possesseur de quelques centaines de mille francs, peut aller, sans aucun danger, dans les ports ennemis, détruire toute la marine militaire; ainsi qu'il sera facile de s'en convaincre par ce qui suit:

FIGURES 61 et 61 *ter*.

Les figures 61e et 61e *ter* sont un bateau plongeur, d'une capacité telle qu'elle puisse contenir tout ce qui est nécessaire à trente hommes d'équipage, pour une navigation de

trois mois. Autant que possible, tout y est en fer; et proportionnellement, ce bateau doit être plus long que les navires ordinaires. Dans sa grosseur il est presque circulaire, ou un peu exhaussé vers son pont. Il pourrait être ovale, ou bien formé de lignes droites, représentant un pentagone dont le plus petit côté serait le pont. Ce bateau n'a qu'un mât A, supporté par un essieu maintenu par deux jumelles B fixées sur le pont du navire : quatre câbles le maintiennent droit; deux de ces câbles C, fixés sur les côtés du bateau, servent de haubans, et les deux autres D passent à ses extrémités dans des poulies de retour E, pour venir ensuite passer par des trous formés de quatre poulies fixées près du pied du mât; de-là ils entrent dans le bateau par des trous réacteurs de cuir rembouré, pour y être manœuvrés même quand on navigue sous l'eau. Ce mât porte une grande vergue G, placée au milieu de sa hauteur, et au moyen des cordes H qui joignent les deux extrémités du mât et de la vergue; elle forme une voile carrée dont elle est la diagonale G. La grandeur de cette voile s'augmente à volonté, en attachant

d'autres vergues I sur les quatre cordes qui forment les côtés de la voile principale ; mais si le bateau naviguait à 7 ou 8 pieds sous l'eau et même plus, on supprimerait toute la partie basse de la voile J, laquelle se trouve au-dessous de la vergue ; et on pourrait abaisser la vergue G pour rendre la partie supérieure de cette voile plus grande, si le roulis n'était pas très-considérable.

Les écoutes K, les amures et les dérisses L se manœuvrent dans l'intérieur du bateau, comme il vient d'être indiqué pour les câbles de retenue ; et, en faisant tourner la vergue G dans ses anneaux M au moyen d'une grande poulie et d'une corde sans fin N, on lui fait enrouler les toiles lorsqu'il s'agit de les carguer. On limite la force du vent sur la voile, au moyen d'un treuil A *fig.* 62e, lequel sert à les élever. Ce treuil traverse autant de poulies B à frottemens doux et à cliquet, qu'il y a des cordes à tirer, et il les tire toutes à-la-fois, ou isolément, selon qu'on tient le cliquet C de chaque poulie élevé ou abaissé sur les rochets du treuil ; et, comme chaque corde peut faire plusieurs tours autour

de chaque poulie qui a un grand frottement sur le treuil, elle est attachée à un très-petit ressort D placé devant elle, pour limiter séparément la force du vent, ou du tir sur chaque corde; mais, si on voulait que tout se déventât à-la-fois, on mettrait les cliquets C de toutes les poulies sur les rochets; et une seule corde E serait attachée à un cliquet à ressort F, qui aurait son centre de rotation fixé au support du treuil.

La force du vent venant à faire glisser la corde du ressort du cliquet F, il désengraine aussitôt la roue à rochet A; et le treuil, n'étant plus retenu, tourne en lâchant toutes les cordes; mais, s'il y a beaucoup de monde à bord pour hisser les voiles, on pourra se passer de treuil pour limiter la force du vent; alors un simple levier suffira. Ce levier A, *fig.* 63ᵉ, tourne verticalement au moyen d'un essieu B qui le traverse dans son milieu. Il est garni à droite et à gauche du point d'appui, de crochets fixés en-dessus, et tournés dans un même sens, pour recevoir tous les gréemens; de sorte que ces crochets tiennent le levier horizontal, et presque en équilibre.

Or, pour neutraliser le tir des cordes sur le levier, un rang de crochets tournés dans le sens inverse des premiers, est fixé à la partie inférieure du levier C; et, après avoir passé dans des poulies C de retour, les cordes viennent s'attacher au crochet qui convient le mieux au tir de la corde, pour tenir le levier en équilibre. Un ressort, qui accroche une extrémité D de ce levier, est un peu plus fort que la différence du tir donnée par les cordes attachées à droite et à gauche du centre de rotation B du levier. Lorsque la force du vent dépasse cette limite, le levier incline, et tous les grémens glissent des crochets pour tout déventer à l'instant; mais, si, par cette manière, on voulait limiter le tir d'une seule corde E, il faudrait lui en attacher une seconde F, pour qu'elles s'accrochassent à différentes distances, à droite et à gauche du centre de rotation B du levier : distances qui limitent la force du ressort D qui doit accrocher l'extrémité du levier.

Il est inutile de dire que ces moyens peuvent aussi être très-avantageux pour limiter la force du vent sur toutes sortes de bâtimens,

pour les mettre à l'abri de grandes avaries et de grands dangers, tout en diminuant le travail des matelots, et pour les faire marcher toujours sans crainte par la plus grande vitesse du vent.

Le bateau *fig.* 61e et 61e *ter* navigue ainsi sous l'eau, jusqu'à l'arrivée d'un portée de coup de fusil de l'ennemi; alors, après avoir enroulé la toile à la vergue qu'on met en long, on lâche le câble de l'avant, qui tient le mât A un peu penché en arrière, et il se couche ainsi maintenu par le câble de derrière sur le bateau; la vergue G y est maintenue de même par les cordes liées à ses extrémités, et qu'on tire du bateau. Ce mât est facilement abaissé et redressé par sa légèreté dans l'eau, et, au moyen d'une corde O fixée à son pied, et liée ensuite à un cylindre de fonte P à air comprimé qui lui fait équilibre en glissant dans un châssis qui le maintient en tous sens. Ce cylindre peut aussi servir de lest. On pourrait encore redresser le mât par le treuil placé dans le bateau, et même par un cabestan dont la partie supérieure, sortant du bateau, aurait une roue engrenant un quart de cercle fixé au pied du mât.

Il est facile de voir qu'on peut encore faire ainsi la manœuvre dans le bateau, avec des petits treuils ou des cabestans dont le bout sortirait de même à l'extérieur du bateau, pour enrouler et dérouler les cordes. Ce bateau peut plonger à la minute à plusieurs pieds sous l'eau, et s'élever de même à quelques pieds au-dessus, au moyen d'un entre-pont Q où l'eau entre pour plonger en ouvrant quelques portes R. Pour remonter, il y a dans cet entrepont une caisse formée de portes de cuir très-fort, semblables à celle d'un soufflet S. Aussitôt qu'on veut revenir sur l'eau, on tourne le robinet d'un tuyau T qui conduit dans ce soufflet l'air du cylindre comprimé R à plusieurs forces atmosphériques. Cette caisse S augmentant alors de volume, fait sortir l'eau de l'entre-pont par les portes R, et le bateau s'élève aussitôt. S'il fallait redescendre de suite, on lâcherait seulement l'air de la caisse S dans le bateau, afin que l'eau rentrât de nouveau dans l'entrepont. Mais si, pour nager, ou bien pour élever ou abaisser le bateau, on emploie la force des hommes, la caisse du soufflet S n'est pas nécessaire; parce qu'à mesure que

le bateau s'enfonce par la force employée, l'eau entre dans l'entre-pont; et elle en sort de même, à mesure que le bateau s'élève à quelques pieds au-dessus du niveau de la mer : ce qui est très-nécessaire pour naviguer pendant l'hiver. Alors, puisqu'il est facile de s'élever et de s'abaisser à l'instant, on peut se dispenser de toujours manœuvrer les voiles du bateau quand il est plongé; autrement, quel temps et quelle force ne faudrait-il pas employer pour faire entrer par des robinets, et sortir par des pompes, toutes les tonnes d'eau qu'il serait nécessaire de refouler sous une grande colonne d'eau, pour élever le bateau seulement à 3 pieds de haut, ou au-dessus du niveau de la mer : cela serait presque impossible. L'entre-pont Q présente encore un avantage : c'est que le bateau étant plongé, si l'on ferme les portes R qui servent de passage à l'eau, les projectiles de l'ennemi ne peuvent plus l'endommager, en ce que l'eau, étant peu compressible, elle offre la plus grande résistance.

En naviguant sous l'eau, il serait possible que le bâtiment rencontrât quelques obstacles qui lui causassent des avaries, et lui don-

nassent une voie d'eau qui ne permît pas de pouvoir remonter, malgré la force des moteurs, et malgré celle de l'air comprimé dans la caisse-soufflet S.

Pour obvier à cet inconvénient, il faudrait que le lest du bateau fût des boulets placés dans des tuyaux ou cylindres inclinés, qui seraient fermés à leur extrémité supérieure, et ouverts par le bas, pour communiquer à l'extérieur du bateau. Ces boulets seraient retenus dans les tuyaux, au moyen de vis ou de leviers coudés placés au bas des tuyaux, en sorte qu'il ne fallût que peser sur les leviers, ou bien tourner les vis, pour que tous les boulets tombassent dans la mer; et plusieurs cases fermées hermétiquement dans le bateau, où il n'y aurait que des objets légers, le mettraient hors de danger. On pourrait, par ce moyen, sauver bien des navires, sur-tout si on mettait, dans des cases semblables, les objets qui ont une densité plus grande que celle de l'eau, afin d'avoir le temps de les jeter à la mer, avant que les cases fussent pleines d'eau. S'il était nécessaire de voir ce qui se trouve à la surface de la mer, des

hommes, vêtus d'habillemens imperméables, et formés de deux parties qui se raccordent à la ceinture, en s'enroulant l'une dans l'autre, et serrées avec une ceinture, pourraient monter à la surface de la mer, et même jusque sur les vergues, si le bâtiment était appareillé : ils pourraient être attachés au talon, par un petit cordeau qui serait tiré du bateau, afin de les amener à l'entrée du bateau qui peut être plongé à une grande profondeur. L'homme rentre dans le bateau, au moyen d'un court cylindre T, qui porte, à ses extrémités, deux tiroirs dont on lui ouvre le premier U, qu'ensuite on referme; et alors, on ouvre le second V, pour qu'il n'entre avec l'homme qu'une très-petite quantité d'eau. On ferait tout le contraire, si l'homme devait sortir du bateau.

Il n'est pas nécessaire de dire que l'habillement porte deux yeux de forts verres, et un robinet qui donne passage à l'air. Pour l'été, cette étoffe peut être légère, l'homme fût-il d'ailleurs légèrement habillé; mais, pour l'hiver, elle devrait être de fort cuir, à l'exception des parties qui servent de gants. Les deux parties se raccordent alors à la ceinture,

par deux cercles de métal vissés que l'homme fait tourner avant d'avoir passé ses bras dans les manches : on pourrait même envoyer un homme à la superficie de la mer, après l'avoir enfermé dans un petit cylindre garni de verres à l'extrémité supérieure; et l'homme se procurerait de l'air respirable en ouvrant un robinet: on retirerait ensuite l'homme avec le cylindre, pour le faire entrer dans celui du bateau. Ces moyens permettraient aussi de descendre à une grande profondeur dans l'eau, et d'y rester tout le temps désiré; mais il faudrait que l'habillement de cuir fût cerclé de distance en distance; et au moyen de deux très-petits tuyaux de cuir bouilli qui communiquent avec l'intérieur de l'habillement, un autre homme, placé dans un bateau à la surface de la mer, fait mouvoir deux pompes qui forment un courant d'air dans ces petits tuyaux par lesquels ils peuvent aussi se parler. L'homme, qui est seul dans l'eau, peut aussi pomper, et les pompes correspondent pour cela à l'intérieur de l'habillement. Ce dernier moyen peut être fort utile pour la pêche. Quand l'homme plonge, il faut le lester à la ceinture avec des poids, autour desquels

est enroulé un long cordeau, lequel porte un petit liége à une extrémité, et l'homme abandonne le tout lorsqu'il veut remonter ; il pourrait aussi se servir d'une vis à écrou qui rende la capacité de ses habits ou autre chose plus volumineux : il est aussi nécessaire qu'il ait une bouteille d'oxigène comprimé; et une petite pompe, placée le long d'une jambe, pourrait faire sortir l'air vicié avec l'eau qui aurait pu entrer dans ses vêtemens,

Le bateau ayant tout autour quantité de forts verres lenticulaires, et une lunette de nuit X, ou autre, qui permet de voir dans l'eau plus loin que les poissons n'y voyent. Cette lunette tourue au moyen d'une boule placée dans un cercle creux, à réacteurs de cuir rembourré, et fixé dans le bord du bateau. Par ce moyen, un bateau-plongeur serait du plus grand avantage pour la pêche du poisson ; il permettrait de le voir de loin, et d'aller prendre les petits dans des filets, et de tuer les autres avec des armes à feu. C'est ce que l'auteur fera connaître lorsqu'il traitera cette partie.

On peut obtenir facilement l'air respirable dans le bateau plongé, au moyen de deux

forts tuyaux de cuir bouilli ou de bois placés aux extrémités. Ces tuyaux glissent dans des boules, comme à la lunette de nuit X, ou bien dans des rouleaux qui tournent sur des tourillons dans des parallélogrammes réacteurs fixés au pont du bateau. Ces tuyaux se dressent et se maintiennent droits dans l'eau par leur légèreté, et on les tient abaissés par leur partie inférieure qui se trouve dans le bateau. A leur extrémité supérieure sont des soupapes ou robinets, qui s'ouvrent et qui se ferment par des cordeaux qui traversent les tuyaux dans leur longueur, ou au moyen de petites planches attachées à leurs tiges ou essieux. Ces soupapes s'ouvrent, en sortant de l'eau, par l'effet de leur pesanteur; et, lorsqu'elles sont dans l'eau, elles se ferment par leur peu de densité. Sur les côtés d'un de ces tuyaux sont fixées des chevilles, afin qu'ils puissent en même temps servir d'échelle.

Un homme sort par le court cylindre à tiroir T, pour aller se mettre en vigie au haut du tuyau Y, afin d'indiquer quel angle on doit faire avec la boussole, pour atteindre l'objet désiré; ou bien encore au moyen de

miroirs ou de prismes triangulaires, placés aux extrémités de ces tubes Y. Les objets éloignés pourraient se peindre dans le bateau, ce qui atteindrait au même but. Ce tuyau, placé dans une boule qui tourne dans un cercle réacteur, pourrait se tenir perpendiculairement, si à son pied on attachait un fort poids. Il pourrait y en avoir aussi dans l'eau qui fissent du bateau une chambre noire où viendraient se peindre tous les objets environnans.

Quoique ces tuyaux pussent être très-longs et très-petits pour ne pas être vus de loin, si l'on se trouvait dans une rade au milieu de plusieurs bâtimens, et que la mer fût calme, on pourrait être vu à une très-grande profondeur; alors on s'éloignerait un peu de l'ennemi, et on remonterait seulement jusqu'à ce que les extrémités des tuyaux arrivassent à la surface de la mer pour s'ouvrir. On aurait eu soin, auparavant, de faire le vide dans quelques cases, en comprimant l'air vicié dans la case de la machine à feu, afin que l'air vital ou atmosphérique pût remplir ces cases avec la plus grande vitessse; et si on avait le temps,

avant d'être aperçu, ou avant l'arrivée de l'ennemi, on comprimerait de cet air dans le cylindre réservoir P, en même temps qu'avec des pompes ou autres machines soufflantes on aspirerait l'air vital par les tuyaux Y. On pourrait, même pour une plus grande profondeur, avoir un cylindre conique par une extrémité; lequel tiré du bateau par une corde, viendrait s'emmancher dans un tube de même forme et à robinet, de sorte qu'après avoir ouvert le robinet, on pût ouvrir aussi l'extrémité du cylindre conique, afin de pouvoir y comprimer l'air vicié qu'il porterait à la surface de la mer; et, aussitôt qu'il se serait chargé de nouvel air vital, on le retirerait, et la soupape à air se fermerait aussitôt par la pression de l'eau, en sorte qu'on ne pourrait même pas connaître la position du bateau, quoiqu'on vît le cylindre s'emplir; parce que, pendant ce temps, on aurait pu changer de place en filant la corde du cylindre. Ce moyen servirait très-bien dans le cas où on se trouverait dans une rade ou rivière très-étroite, et au milieu d'un ennemi nombreux; parce qu'on pourrait, de jour ou de nuit, se retirer dans

un endroit où on pourrait, sans crainte d'être aperçu, élever les extrémités des tuyaux à quelques pouces au-dessus de l'eau, afin de pouvoir comprimer de l'air pour tout une journée.

Mais la plupart de tous ces moyens seront sans doute superflus, si on désinfecte, ou si l'on purifie l'air, en le faisant continuellement refouler par une pompe au fond d'un cuvier d'eau, et dans laquelle on aurait mis les ingrédiens chimiques les plus propres à cette purification. On renouvellerait l'eau du cuvier par l'eau de la mer, chaque fois qu'il serait nécessaire; on pourrait encore rendre l'air respirable, au moyen de l'oxigène fortement comprimé dans de forts tuyaux de fer. Mais, comme on doit se servir d'une machine à feu pour mouvoir le bateau, il s'ensuit qu'on peut aussi faire de l'air factice, en tenant le foyer de la chaudière bien chargé de feu, avant de plonger, et ensuite, en introduisant du combustible qui n'exige pas d'air ou seulement très-peu.

La machine à feu pourra être à vapeur, ou à air comprimé, ou enfin à gaz : à vapeur, on

se servira de la chaudière, *fig.* 44 *bis*, composée de plusieurs parties, mais ne formant, en quelque sorte, qu'un seul tuyau dont le fluide est refoulé d'une partie à l'autre par des pompes, afin qu'il ne reste qu'une très-petite partie à parois épaisses et à très-haute pression : de manière que le foyer chauffe une grande surface utile, et proportionnellement à sa chaleur décroissante, afin encore qu'il ne sorte, par la cheminée, que la plus petite quantité possible de calorique.

L'auteur ne parle de ces machines à vapeur, qu'il avait depuis long-temps abandonnées, que pour amener petit à petit le public à se servir des petites machines semblables, mais à air comprimé et dilaté, qui sont infiniment supérieures.

Voyez *la Mécanique des gens du monde*. Dans ces machines, l'air, en sortant du cylindre à piston moteur, parcourt, pour se refroidir, des tuyaux placés extérieurement le long du bateau, et il arrive ainsi froid sous le piston compresseur; ou bien cet air passe au travers de l'eau d'un réservoir qui la rend propre à la respiration et à servir de nouveau

comme moteur : alors il dispense d'obtenir d'autre air pour servir à la respiration. Le gaz, pouvant se refroidir de même dans des tuyaux à l'extérieur du bateau, sera aussi très-avantageux pour la navigation ; car, l'eau se présente toujours froide aux tuyaux qui, avec le bateau, changent à tout instant de place.

Un autre moteur qui peut aussi servir avantageusement à la manœuvre du bateau plongeur, c'est le gaz hydrogène, réservé dans un fort cylindre en fer P, placé à fond de cale, pour servir de lest. Dans ce cylindre, on a comprimé du gaz hydrogène à la densité que permet, sans danger, la force des parois de ce réservoir. Le gaz est ensuite employé dans un cylindre à piston métallique A, *fig.* 64, et un robinet B fait communiquer le gaz du réservoir au cylindre à piston A.

Perpendiculairement au trou du robinet, est une petite chambre C pratiquée pour recevoir un grain de poudre fulminante recouvert de papier gommé, ou d'un enduit quelconque aussi incombustible ; de sorte que, quand on met dans la petite chambre le grain de poudre fulminante, en passant par une

ouverture faite au cylindre, la petite charge de gaz se présente par le tuyau de communication sous le piston moteur A, et que, lorsqu'on tourne le robinet B, pour introduire le grain de poudre dans le gaz, le passage à gaz se trouve fermé ; une tige qui joue E dans l'épaisseur du cylindre, sans en pouvoir sortir, frappe le grain de poudre aussitôt qu'il se présente dans la charge de gaz pour y mettre le feu ; et, pour que le piston A puisse redescendre, le robinet d'un tuyau F, fixé à l'extrémité de la machine, s'ouvre pour le passage du fluide dilaté.

Cette machine peut être comme celles à vapeur à double effet, et se manœuvre d'elle-même, sans aucun danger, en mettant aux deux tuyaux qui amènent au cylindre à piston, le gaz et la poudre fulminante, plusieurs robinets ou tiroirs à la suite l'un de l'autre, *fig.* 58, en sorte qu'ils présentent alternativement les charges, les unes après les autres, par les mouvemens qui font ouvrir un robinet ou tiroir, après avoir fermé l'autre.

Ces tuyaux pourraient aussi être à charnière sur un robinet, ou bien glissant l'un dans

l'autre, ou enfin à vis et à écrou, comme à la *fig.* 46, afin de s'éloigner du cylindre à piston chaque fois que la charge prend feu; et encore, pour plus grande sécurité s'il était nécessaire, plusieurs soupapes pourraient aussi être placées dans ces tuyaux, en sorte que, si une charge venait à prendre feu, chose assez impossible, les soupapes seraient fermées par le fluide qui aurait acquis une plus grande force que celui du réservoir.

Enfin, on peut assurer ce moyen de cent manières différentes : on pourra de même employer l'air très-comprimé qui sera échauffé par la poudre fulminante. On peut employer la poudre ordinaire seule, au moyen de cartouches d'une forme conique, dont l'amorce, faite d'un grain de poudre fulminante, est mise au sommet. Elle peut aussi être mise dans une chambre, *fig.* 65 A, de même forme faite au robinet B. Un petit piston C, qui joue dans l'essieu du robinet, sans pouvoir sortir, frappe sur le grain de poudre fulminante qui se trouve toujours vis-à-vis. La cartouche pourrait être carrée ainsi que la chambre A qui la reçoit; alors l'amorce se trouverait sur du

métal, dans une cavité faite à la cartouche pour cet effet ; ou bien la profondeur de cette cavité pourrait être telle, que le petit piston pressât la poudre fulminante sur la paroi de la chambre ; enfin, la cartouche peut être circulaire et sans amorce ou toute de poudre ordinaire, alors le petit piston est changé par une tige percée à son extrémité. Cette tige, *fig.* 66, contient un petit boute-feu poussé par un ressort sur une petite pointe qui troue en même temps la cartouche.

Le fusil à disque, *fig.* 30, est on ne peut pas plus propre pour faire servir comme moteur la poudre en cartouche. Le piston moteur, qui alors se trouve dans le canon du fusil, en sort à chaque coup, et y rentre par sa tige qui glisse dans plusieurs collets qui la dirigent ; et le peu de fluide qui reste dans le canon, ainsi que l'air refoulé par le piston, sort par un petit robinet placé près du disque. La machine étant un peu inclinée, les cartons des cartouches sortent facilement avec le piston, et un petit tuyau à robinet peut introduire à chaque fois dans la machine un peu d'eau ou bien de l'air comprimé, afin de la nettoyer ;

mais, si le piston ne sortait pas du canon après sa dilatation, tout le fluide serait refoulé au-dehors par le tuyau à robinet.

Cette machine peut se manœuvrer d'elle-même, comme celle à vapeur. Seulement un homme met les cartouches dans le disque par le passage réservé dans le cercle qui couvre les charges.

Autre manière. Les cartouches sont mises, l'une après l'autre, dans deux tiroirs fixés aux extrémités opposées d'une tige *a* qui les joint, *Fig. 61 bis*. Une petite tige *b* est munie, à ses extrémités, de pistons ou pointes qui vont alternativement frapper les cartouches pour leur faire prendre feu. Ces tiroirs entrent dans des tuyaux de forme carrée, et ils pressent contre une des parois une tige demi-circulaire *c*, munie, à son extrémité, d'un piston carré *d*, de la grandeur du tuyau dans lequel il glisse. Les tiroirs servent en même temps de point d'appui à la poudre qui chasse le piston *d*; et, comme la machine est double : c'est-à-dire, qu'il y a deux pistons aux extrémités d'un balancier horizontal *e*, un tiroir *f* se retire d'un tuyau pour le passage du fluide

que le piston chasse à la mer, quand l'autre tiroir *g* se présente sous l'autre piston dans le deuxième tuyau, et ainsi de suite. La machine peut se manœuvrer d'elle-même, et un homme est seulement occupé à mettre dans les tiroirs les cartouches qui peuvent arriver par des tuyaux perpendiculaires ; et, si l'on ne met pas de soupapes *i*, aux extrémités des tuyaux, on voit qu'à chaque coup de piston, l'eau viendra rafraîchir la machine.

La poudre pourra donner un mouvement circulaire continu à une machine quelconque, au moyen d'un tuyau de forme carrée, *fig.* 67, mais circulaire dans sa longueur aux trois-quarts d'une circonférence. Dans ce tuyau circule une roue dentelée et sans essieu. Cette roue a trois pistons métalliques *l* qui forment ses points d'appui dans le tuyau ; et ces pistons ne dépassent les dents que de quelques lignes seulement et par leur réacteur, afin qu'ils puissent aussi servir de dents, si on n'a pas laissé exprès à la roue *m* qu'ils engrènent des espaces plus grands ; en sorte que cette roue n'a d'autres frottemens que ceux occasionés par les pistons *l* et par les tiroirs *n*.

qui portent la cartouche, et qui servent de points d'appui à la poudre. Ces tiroirs doivent avoir une épaisseur égale à celle de deux dents, et au-dessous d'eux est un réacteur *o*, fait en plan incliné, afin qu'en passant les pistons *l* le fassent baisser. Ce réacteur est fixé dans le cercle, et ne le dépasse intérieurement que de quelques lignes, sur lesquelles glissent les dents de la roue. Cette roue peut être bonne comme machine hydraulique et comme machine à vapeur. On pourrait aussi, de la même manière, faire servir, comme machine à poudre, celles à vapeur à rotation immédiate, en changeant les portes par des tiroirs ou arrêts; enfin, toutes les *fig.* 28, 35, 45, 47, 48, 57, 58 et 59 peuvent aussi faire travailler la poudre, comme moteurs.

La figure 67 *bis* représente des machines pour faire travailler le gaz hydrogène sans poudre fulminante. Le gaz entre sous le piston A par un tuyau B à robinet; et il prend feu au moyen d'une veilleuse C, mise dans la cavité d'un robinet vertical D placé dans un tuyau horizontal. A cha-

que révolution que fait le robinet D, la veilleuse C se présente au gaz; un autre robinet E sert au passage du gaz mal brûlé : on peut aussi se servir d'une tige à deux pistons F, placée dans un tuyau horizontal, et, entre les deux pistons est une bougie G entortillée, qui met le feu au gaz, à chaque fois qu'on fait entrer et sortir un des pistons, soit du tuyau ou du cylindre à piston moteur; on peut aussi se servir de disque troué de plusieurs trous, soit pour le passage du gaz à la flamme de la veilleuse, soit pour l'entrée du gaz et la sortie de celui qui n'est pas tout-à-fait brûlé.

On peut encore se servir, pour cet effet, d'un robinet H, à trois passages, comme dans les machines à vapeur, ou de deux robinets qui se ferment alternativement, et le tout peut être de même à double effet; et une légère couche d'eau pourra entourer la machine, etc.

On pourra faire servir, comme armes offensives, les machines à vapeur, à gaz et à poudre fulminante, ainsi que celles à air comprimé et dilaté, qui serviront en même temps à manœuvrer le bateau, au moyen de canons, *fig.* 45, 47 et 48; et, au lieu de

boulet, on pourra lancer un pieu de fer assez pointu A, *fig.* 68, qui ait une rainure dans son milieu ; de sorte que si le pieu venait à rester dans l'épaisseur du bâtiment, la rainure qui traverse le pieu offrirait un passage à l'eau ; et si on ne pouvait attacher ou accrocher au gouvernail une mine flottante B, on mettrait dans la rainure du pieu un anneau C, auquel serait attachée une chaîne qui joindrait la mine B, placée sur le bateau. La mine serait à mouvement d'horlogerie que lâcherait un cordeau D, en le tirant de l'intérieur du bateau. Il est facile de voir que le pieu lancé par un de ces moteurs pourrait défoncer les navires sans faire beaucoup de bruit.

On peut encore fixer à un bâtiment une mine à mouvement d'horlogerie, au moyen d'une tarrière A, *fig.* 61 *ter*, emmanchée à vis et à écrou au bout d'un long levier qui traverse la muraille E du bateau. L'anneau C, auquel est attachée la corde D de la mine E, est fixé à un autre anneau qui tourne, à frottement doux, sur la douille F de la tarrière, laquelle, en tournant elle-même dans un sens,

entre dans le navire, et, en retournant dans l'autre, abandonne son manche G, et reste ainsi fixée au navire avec la mine enlevée du pont du bateau sur lequel elle reposait, tenue par un très-petit cordeau.

On peut aussi avoir des canons à poudre, fixés sur le pont du bateau, *fig.* 68. Ces canons peuvent être à recul ou sans recul; mais ils doivent être chargés d'avance, ou lorsqu'on est hors de l'eau. Étant sans recul, le feu se met de l'intérieur du bateau, *fig.* 68, par un petit tuyau de plomb E, qui joint la lumière au moyen d'un boute-feu fixé à l'extrémité d'un fil de fer, ou bien d'un grain de poudre fulminante placé sur l'extrémité d'un petit piston. Étant à recul, on tire de l'intérieur du bateau un cordeau qui va joindre une batterie F fixée dans une boîte placée sur la lumière du canon.

Les canons sans recul peuvent aussi être dans l'intérieur du bateau, et chargés lorsqu'il est élevé; ou bien ils sont chargés dans le bateau plongé, mais par la culasse, au moyen de deux forts robinets. Celui qui est le plus près du bordage intérieur du bateau est fermé

pour empêcher l'eau d'entrer; l'autre, vers l'extrémité du canon, est ouvert pour passer la charge; ensuite, quand on est sur le point de tirer, on ouvre le premier robinet, et on ferme le second.

Le canon peut encore être chargé par la culasse, au moyen d'un arc à levier à poids qui fait équilibre. Cet arc entre et sort du canon en le traversant dans sa largeur, pour ouvrir et fermer le passage de la charge; et l'on met un coin sous le levier à poids, afin que l'arc ne puisse sortir du canon pendant le tir. On peut aussi se servir du canon à boîte, *fig.* 40, qui se charge par la culasse. Seulement un des côtés de la boîte sera assez large pour fermer l'âme du canon pendant qu'on charge la boîte, afin d'empêcher l'eau d'entrer. Tous ces canons peuvent sans recul être fixés et engagés dans le pont, pour être chargés, quand le bateau est plongé, au moyen d'un levier coudé, lequel porte un couvercle qui ferme chaque canon. Ce levier est manœuvré du bateau par un cordeau qui y est attaché.

Les canons, *fig.* 61 *ter*, peuvent être dans

l'intérieur du bateau, soit sans recul ou à recul. Ils peuvent être dirigés à droite et à gauche, en haut et en bas : à droite et à gauche, en passant dans un rouleau vertical C qui tourne sur pivots dans un cadre rempli de réacteurs ; haut et bas, le rouleau est horizontal, et il tourne sur ses tourillons, et dans tous les sens, au moyen de deux rouleaux dont l'un est vertical et l'autre horizontal, qui tournent l'un dans l'autre ; ou bien encore, le canon traversé une boule qui tourne dans un cercle creux rempli de réacteurs, et fixé au bordage intérieur du bateau. Tous ces canons pourront être à recul, si, au-dessus du passage au travers du bordage, est placée une porte en fer, laquelle glisse dans des rainures, pour fermer ce passage aussitôt que le canon qui est de forme conique se retire par le recul. On ouvre cette porte au moyen d'une corde qui passe dans une poulie, ou bien avec un levier qui engrène une petite crémaillère fixée à la porte. Cette porte se ferme par son propre poids. On fait avancer le canon dans l'ouverture jusqu'à ladite porte, afin de prévenir l'entrée de

l'eau, quand on l'ouvre pour le passage de la pièce. Tous ces canons, ainsi que les autres machines à feu, peuvent être renfermés dans des boîtes où il y a des pompes qui refoulent à la mer le fluide et l'eau qui ont pénétré par le tir des canons, et on les fait partir de l'intérieur des boîtes ou cases, au moyen d'un piston placé sur un grain de poudre fulminante qu'on frappe de l'extérieur par un second piston qui agit sur le premier, ou bien encore au moyen d'une corde et d'une batterie fixée au canon.

Enfin, le fluide échappé des canons et des moteurs, celui vicié par la respiration, la fumée occasionée par le combustible, l'eau entrée dans le bateau malgré les précautions, et celle voulue par les robinets : tout cela est refoulé à la mer sur le derrière du bateau par un tuyau horizontal à soupape, et sert de plus à faire avancer le bateau, de sorte qu'il n'y a point de forces employées inutilement. Seulement l'air, vicié ou non, devrait avoir son courant en passant par un tuyau qui le conduirait sous la grille du foyer, dans la case des moteurs, pour être poussé ensuite

à la mer, après avoir servi, par un piston horizontal, placé dans la cheminée; et la pompe à eau doit être immergée pour ne pas refouler le bon air, à moins qu'elle ne soit dans une case à air vicié.

Machine où une grande quantité d'hommes peuvent nager à la fois, dans un très-petit espace.

Dans cette machine, les hommes agissent par leur pesanteur, par la force musculaire des reins et par la réaction, par la force musculaire des bras, et sans se fatiguer plus que par les manières ordinaires. A cet effet, les hommes ont les jambes écartées sur les deux bords d'un plateau P, *fig.* 61, supporté sur un arbre horizontal. Ils ont aux épaules des varcolles *q* qui correspondent aux bords du plateau, et en travers *r* sont placées des cordes sur lesquelles ils tirent avec leurs mains; de sorte qu'ils ne font que se balancer à droite et à gauche, en tirant avec leurs épaules et leurs mains. Plusieurs hommes sont ainsi placés à la suite l'un de l'autre sur un même marbre; et il peut y avoir également, à côté l'un de

l'autre, plusieurs arbres qui se réunissent par des bielles S. Alors tous les hommes sont forcés de travailler ensemble, de sorte qu'il ne peut y avoir de paresseux. On n'emploie tous ces moteurs à la fois que quand on se trouve en plein jour dans une rade, ou dans une rivière peu profonde où l'ennemi est nombreux et à la portée du canon, et où l'étendue est trop étroite pour pouvoir naviguer au plus près. On peut aussi se servir de tous ces moteurs l'un après l'autre, soit pour économiser la poudre, le gaz ou le combustible; et on doit choisir de préférence, surtout pour de longs voyages, le combustible qui, sous le moindre volume, donne le plus de calorique, tout en exigeant le moins d'air possible pour sa combustion; et, afin d'éviter, autant que possible, la dépense de ces ingrédiens, le bateau voyagera de préférence pendant la nuit, et surtout s'il fait du vent. Si les bielles qui réunissent les deux arbres déjà expliqués sont à l'extérieur du bateau, elles pourront porter quantité de nageoires U qui sont à talon et à charnières, pour s'ouvrir dans un sens et se fermer dans l'autre. De chaque

côté du gouvernail V, *fig.* 61 *bis*; et aux extrémités des tiges de deux pistons adaptés à un balancier horizontal X, sont deux portes Y qui tournent verticalement autour d'un essieu qui y est fixé Z. Ces portes ne peuvent s'ouvrir et se fermer parfaitement, au moyen d'un arc A' qui porte deux arrêts entre lesquels chaque porte joue. Ces portes Y s'ouvrent lorsque la tige du piston B' les pousse dans l'eau, et elles se ferment quand elle les retire horizontalement.

Une pareille machine C' est fixée sur l'avant du bateau, mais disposée de manière que les portes D' ne s'ouvrent qu'en tirant, et se ferment lorsqu'on les pousse. On conçoit que, si l'on fixe à ses tiges E' des bielles F' horizontales qui entourent le bateau, supportées dans leur longueur dans des trous formés de deux poulies, que ces bielles pourront recevoir quantité des nageoires G', formées d'une porte H' à talon et à charnière.

Il en sera de même, au moyen de leviers I' horizontaux qui traversent les rouleaux verticaux J' qui les supportent, parce qu'on pourra mettre à leur extrémité des nageoires

K', ainsi qu'aux bielles L', qui y seront adaptées. Ces bielles sont soutenues alors par de petites grues M', qui reçoivent un mouvement circulaire de va et vient horizontal.

On peut aussi avoir des palettes dont le manche traverse un rouleau vertical tournant sur pivot dans le bordage du bateau, comme au canon, *fig.* 61 *ter* : le manche B" de ces palettes reçoit un mouvement circulaire de va et vient horizontal, et une cheville à talon et à charnière C" lui est fixée perpendiculairement; de sorte que, quand le manche B" est poussé par une bielle D', la cheville qui se trouve dans le sens du plus grand côté E", de la palette glisse inclinée sur un arc F" horizontal, afin que la palette se trouve retenue perpendiculairement à l'eau; mais, lorsque le manche B' de la palette est retiré, la cheville se ferme et glisse ensuite sur l'arc; mais, après avoir dépassé l'arc, elle s'ouvre par son poids pour faire faire un quart de révolution au manche B", afin que la palette se replace dans une position verticale. Il est inutile de dire que le bout du manche tourne dans celui de la bielle D" qui le fait mouvoir,

ainsi que dans le rouleau G'' qui le supporte.

Des palettes, seulement retournées à la main par leur manche qui glisse et qui tourne soit dans une boule à réacteur, soit dans un rouleau qui tourne dans un autre rouleau, peuvent être placées sur les côtés, aux extrémités du bateau. Elles serviront et comme gouvernails et comme nageoires; soit qu'il faille avancer, soit qu'il faille reculer, ou bien s'élever ou s'abaisser.

On pourra faire virer de bord le bateau, au moyen des nageoires N', *fig.* 61 *bis*, fixées à deux arbres horizontaux, placés l'un au bout de l'autre, de manière à pouvoir être unis et séparés à volonté. Pour cela, on se servira d'un arc O', dont l'essieu est troué carrément pour loger le bout des tourrillons des deux arbres qui est aussi carré; de sorte que, quand on la poussera à gauche, l'arc P' de droite ne recevra plus de mouvement, et *vice versâ*. Ainsi, lorsque les palettes N' n'agiront plus que d'un côté du bateau, il devra nécessairement dévier de sa route; mais, on voit aussi que, selon que l'arc O' se présentera perpendiculairement, plutôt à une

face qu'à une autre d'un des tourrillons des arbres, les palettes N' agiront également, soit pour faire avancer ou pour faire reculer le bateau, soit pour le faire élever ou abaisser; parce que les palettes N' ne se trouveront plus, par rapport à l'arc O', à la même position.

Les palettes N' se manœuvrent d'elles-mêmes, étant fixes aux extrémités d'un levier Q', qui traverse le bout R' de l'arbre horizontal, et dans lequel il a un mouvement circulaire de va et vient, au moyen de deux chevilles S' fixées au levier Q' perpendiculairement chacune à chacune, afin de former arrêt sur une traverse adaptée au bout de l'arbre horizontal; en sorte qu'une de ces palettes N', qui ont un côté plus grand que l'autre, puisse être retenue parallèlement à l'arbre pour agir sur l'eau, tandis que l'autre T' se retire perpendiculairement dans l'inaction.

Le levier U' peut être fixé à l'arbre V', et les palettes X' ou nageoires peuvent être mobiles. Elles ont aussi un côté plus grand que l'autre, et elles tournent au moyen de charnières autour du levier U', qui leur sert d'essieu. Deux arrêts y sont fixés, l'un en-

dessus, et l'autre de côté, pour donner aux nageoires X' une position tantôt verticale et tantôt horizontale : ces nageoires peuvent encore être adaptées à des traverses qui leur servent d'essieu Y', fixées aux extrémités du levier Z', et elles ont aussi des arrêts pour servir comme ci-devant.

Les pistons *b* pourront aussi faire avancer le bateau, si on ôte les soupapes J, car, lorsqu'un piston se retire par l'effet du balancier horizontal, l'autre s'appuie sur l'eau en la poussant au-dehors, en sorte que les deux pistons travaillent ensemble. S'il y a une grande vitesse, un seul piston A, qui reçoit alternativement l'eau en-dessus et en-dessous, au moyen du tuyau B, travaille, soit qu'on le tire, soit qu'on le pousse.

Les nageoires A', *fig.* 61, peuvent être formées de deux portes adaptées à la traverse B', fixée à l'extrémité du levier comme en Y', *fig.* 61 *bis;* et on peut aussi adapter aux leviers des bielles C', *fig.* 61, que reçoivent quantité de palettes ou nageoires D'.

Dans les rades et dans les rivières où il y a des passages peu profonds, les nageoires se-

ront très-bien remplacées par des leviers E', qui pousseront sur la terre.

Ce dernier moyen peut encore servir avec avantage pour les bateaux à vapeur qui ne naviguent que dans des canaux et rivières peu profondes.

On peut obtenir le même résultat pour les palettes qui tournent dans un rouleau vertical, I', *fig.* 61 *ter*; car on conçoit que, si on les remplace par un levier, et qu'on place ce rouleau horizontalement au fond du bateau, en poussant sur la terre le levier qui le traverse, le bateau avancera plus fortement qu'avec les palettes, le point d'appui offrant plus de résistance. Les portes à arc Y', expliquées *fig.* 61 *bis*, peuvent être fixées à un levier K', *fig.* 61, qui reçoit un mouvement circulaire de va et vient horizontal, au moyen de tiges qui traversent le bordage L' du bateau, et aux extrémités desquelles sont attachées des chaînes ou des cordes. Ce levier K' tourne sur une cheville et dans une mortaise pratiquée à l'extrémité d'un madrier M', qui dépasse l'avant du bateau. Sur le derrière est un arbre vertical N', qui a une manivelle O' à son extrémité supé-

rieure; et à son extrémité inférieure est un levier P' qui porte des nageoires ou des portes Q'. Cet arbre N' reçoit un mouvement circulaire de va et vient, par une bielle R' adaptée à la manivelle O'; en sorte que, selon qu'on tourne la manivelle à droite ou à gauche, en faisant mouvoir le piston U', les nageoires font avancer ou reculer le bateau : on les fait servir de gouvernail, si l'on tient la bielle R' poussée ou tirée, et on a ces deux résultats à-la-fois, si, dans cette position, on ne donne à la manivelle qu'un petit mouvement.

Une autre machine, *fig.* 69 *bis*, à peu près semblable, peut être emmanchée dans un cadre A, et placée sur l'avant du bateau. Le bout inférieur de l'essieu de la manivelle B est exagone, afin d'entrer dans un trou de même forme, pratiqué dans le bout de l'arbre vertical C. Cette disposition fait, qu'indépendamment de ce qu'on peut faire travailler à reculer ou à avancer, on peut encore faire agir de côté : ce qui est non seulement avantageux pour la manœuvre du bateau, mais encore pour empêcher la dérive dans un canal ou une rivière,

où un bateau à vapeur navigue en même temps à la voile. Pour cela, le bout supérieur de l'essieu de la manivelle B tourne dans l'extrémité d'un levier vertical D qui sert à élever la manivelle, pour lui donner une position relative à celle des nageoires E, qui les fasse travailler dans le sens voulu, ou de côté. Ces nageoires sont des portes qui ont pour essieu le levier F qui les supporte.

Toutes ces nageoires sont mues par des mouvemens de va et vient rectilignes ou circulaires; mais on peut aussi en obtenir de circulaires continus, au moyen de deux arcs de diamètres différens, *fig.* 61, et sur lesquels glissent deux chevilles fixées perpendiculairement au levier d'une palette T'. Lorsqu'une cheville glisse sur un arc U' qui comprend les trois-quarts de la circonférence, le levier T' tourne dans l'arbre honrizontal V', de manière à ce que la palette T' présente son tranchant au fluide; et c'est le contraire lorsqu'une autre cheville, perpendiculaire à la première, porte sur le petit arc X', placé à l'endroit de plus bas du bateau, au moyen de

de quoi les palettes n'agissent point sur l'eau inutilement.

On pourra encore faire manœuvrer le levier à palette, au moyen d'une seule cheville qui y est fixée à l'endroit où il tourne dans le bout de l'arbre. Cette cheville entre dans une bielle qui traverse l'arbre dans sa longueur ; et cette bielle porte à son extrémité une cheville à roulettes qui est passée alternativement par le grand arc et par le petit qui se trouvent alors dans le bateau ; et, selon la position qu'on donne à volonté à ces deux arcs, les palettes travaillent soit pour reculer, soit pour avancer, ou enfin pour élever ou pour abaisser le bateau.

Tous ces moyens, la voilure et la construction du bateau font assez connaître qu'on peut faire contre-marche, sans avoir besoin de virer de bord ; et, les grands mouvemens horizontaux qu'on peut donner aux nageoires, permettent de pouvoir naviguer avec une grande force et une grande vitesse, partout où il y a assez d'eau pour supporter un bateau plat chargé raisonnablement, pour caler quelque pouce de profondeur.

On peut encore donner un mouvement circulaire continu à un arbre qui traverse le bateau dans toute sa longueur, *fig.* 71, et qui porte à ses deux extrémités deux roues dont les palettes A seraient fixées à l'arbre B; mais, avec une inclinaison de 45 degrés, ou à la manière des moulins à vent verticaux. Celle de la poupe C du bateau agirait en poussant l'eau, et celle de la proue D en la tirant. On peut aussi placer de plusieurs manières un gouvernail au bateau, *fig.* 72, 1° en prolongeant l'extrémité A supérieure de ce gouvernail, de sorte qu'elle soit maintenue dans le bateau B entre deux collets; et, c'est à ce prolongement qu'est fixée la barre C'; 2°, *fig.* 73, la barre D passe dans un rouleau vertical E qui tourne sur son pivot F dans un parallélo gramme réacteur, pour ne point laisser entrer d'eau dans le bateau; 3° il entre moins d'eau dans le bateau si cette barre G, *fig.* 73 *bis*, est manœuvrée dans une petite case, au moyen d'un autre rouleau H qu'elle traverse, et dans lequel elle glisse facilement. Ce deuxième rouleau est fixé à l'extrémité d'un levier I, aussi supporté par un troisième rouleau vertical J.

Par ce moyen, un seul homme peut manœuvrer le gouvernail avec la force désirée; 4° *fig.* 74, la barre du gouvernail K est un petit arc, aussi renfermé dans une case, et qu'une roue L, fixée à l'extrémité d'un arbre horizontal M, fait mouvoir avec la force voulue; 5° *fig.* 75, le gouvernail N peut être soutenu à l'extérieur du bateau; et un arbre horizontal O, qui traverse le bordage P du bateau, porte à son extrémité une petite roue qui engrène un petit arc R fixé au gouvernail.

Pendant le temps qu'on navigue sur l'eau, on peut faire pomper l'eau du bateau, et refouler ou comprimer de l'air dans les cylindres de fonte de fer, par le moyen des oscillations de la mer. A cet effet, on se sert d'une machine, *fig.* 76, on ne peut plus simple. C'est un levier A qui tourne verticalement autour d'une cheville de fer B, fixée au derrière du bateau. Ce levier A est maintenu avec deux cordes O, liées à chaque côté du bateau, pour faire fonctions d'arc-boutant; et une petite barrique C, bien cerclée de fer, peut être fixée à l'extrémité inférieure de ce levier, qui

fait mouvoir des cordes à poulies de retour D, lesquelles traînent sur le pont du bateau, ou bien passent dessous; le tout pour aller faire mouvoir des pompes où la tige des pistons est en partie formée d'un gros pieu de fer qui a la pesanteur nécessaire pour faire passer l'eau au travers de la soupape. On voit que cette machine est très-portative, et peut être mise et ôtée à volonté. Elle peut travailler tout à la fois avec une force proportionnelle à son volume, à sa légèreté, à la grandeur du tangage et du roulis, à la grosseur et à la vitesse des vagues de la mer, ainsi qu'à celles du bateau. Ceux qui savent que le plus grand travail des matelots de la marine marchande est presque toujours de pomper, reconnaîtront de quelle utilité peut être cette machine qui n'est ni nuisible ni dispendieuse d'aucune manière. Tout le bateau devra être peint à l'extérieur d'une couleur d'eau de mer, afin qu'il ne puisse être aperçu facilement, soit sur l'eau, soit plongé. On peut trouver quantité de moyens différens pour connaître à quelle profondeur on est entré dans l'eau; mais un moyen simple et peu embarrassant est un long

baromètre à mercure, placé dans un tuyau garni de trous sur un côté. L'une des branches du tuyau de verre recourbé passe à l'extérieur du bateau, étant incrustée dans une pièce de bois. On pourrait diminuer la longueur de la branche à mercure, en y introduisant un piston à levier à poids. On a dû remarquer que plusieurs moyens indiqués pour naviguer sous l'eau, seront aussi on ne peut plus utiles à la pêche, à la navigation ordinaire en mer, et aux bateaux à vapeur dans les rivières. Ainsi, la navigation sous l'eau ne présente aucune difficulté, puisqu'il ne faut, pour cela, que de la force, les moyens de s'en servir, et ceux pour se procurer de l'air. Or, on voit, par ce qui précède, que, dans aucun cas, cela ne peut manquer.

S'il était possible de voir aussi facilement au travers de l'eau qu'on voit dans l'air, il est certain qu'étant dans l'eau l'on devrait découvrir de plus loin les objets qui se trouveraient à la surface de la mer; mais cela ne peut avoir lieu, parce que la transparence des deux fluides n'est pas la même; ainsi, la guerre qui pourra se faire dans l'eau, ne pourra ja-

mais être onéreuse; car il faudra toujours plus de dix bateaux plongeurs pour en détruire un seul; ce dernier pouvant éviter d'être vu de loin, en plongeant profondément. Comme le jour vient d'en haut, pour bien voir, il faudrait être plus abaissé que l'objet à apercevoir: ainsi, il n'y aura donc réellement de crainte en ce genre que pour les pirates; ne pouvant jamais être nombreux, ils offriront à la marine des puissances, des moyens faciles de les détruire, puisqu'il ne leur restera plus d'autre occupation. On sent bien que chaque puissance ne permettra pas plus à un particulier de faire un bateau plongeur, qu'elle ne lui permet de battre monnaie, et la construction de ces bateaux qui exige des arsenaux, ne pourra donc être faite en cachette. Il ne doit donc y avoir à cet égard, aucune crainte de la part des pirates. Ces pirates, au contraire, pourront être surpris facilement et sans crainte par un bateau plongeur; car, en supposant qu'un pirate eût mis dans son bâtiment des batteries à fond de cale, pour agir dans l'eau où il verrait également avec des verres et des lunettes, le bateau plongeur attendrait la nuit pour venir se

placer perpendiculairement sous son navire, afin de le défoncer : ainsi, il n'y a donc réellement que de grands avantages à attendre des bateaux plongeurs, et aucun inconvénient à en redouter. Si, par ce moyen, les 200 millions que dépense annuellement l'Angleterre pour sa marine militaire venaient à passer encore au profit de l'industrie, quel avantage n'en résulterait-il pas pour le bien général de cette nation !

RÉFLEXIONS DE L'AUTEUR

Sur différens moyens de déterminer la longitude en mer avec plus d'avantages que par les procédés mis jusqu'à ce jour en pratique.

1°. L'AUTEUR pense qu'un moyen de trouver la longitude en mer, avec une très-mauvaise montre à secondes, ne peut être ici déplacé. Ce moyen consiste dans des tables qui donnent les levers et couchers apparens du soleil et de la lune, pour tous les degrés navigables sur un méridien connu ; car si on se trouve ensuite à 300 lieues, ou une heure de temps à l'est sous l'équateur, la lune aura environ deux minutes de retard sur le soleil, qui indique par conséquent cette heure de temps ou la longitude. Cette longitude ne sera qu'apparente, si les astres ont une déclinaison sensible dans le temps où on observe;

mais il sera toujours facile de trouver la longitude réelle; car, en supposant que les jours retardent de deux minutes, ce sera environ cinq secondes pour une heure de temps qu'il faudra ajouter à la différence des levers et couchers de ces astres : on ajoutera ou on retranchera également l'avance ou le retard des jours lunaires; et la somme ou la différence donnera toujours une longitude aussi exacte que désirée.

On pourra encore pousser l'exactitude plus loin, au moyen des instrumens et tables qui font connaître l'état de l'atmosphère dans le temps où l'on observe, afin de trouver la vraie réfraction des astres ou bien leur coucher et leur lever précis. Ces astres, qui peuvent être observés aux bords entrans et sortans, donnent un moyen de vérification; et comme ils se lèvent et se couchent très-souvent à peu près en même temps, il s'ensuit qu'il ne faut qu'une montre à secondes qui marche, dans bien des cas seulement, quelques minutes de temps.

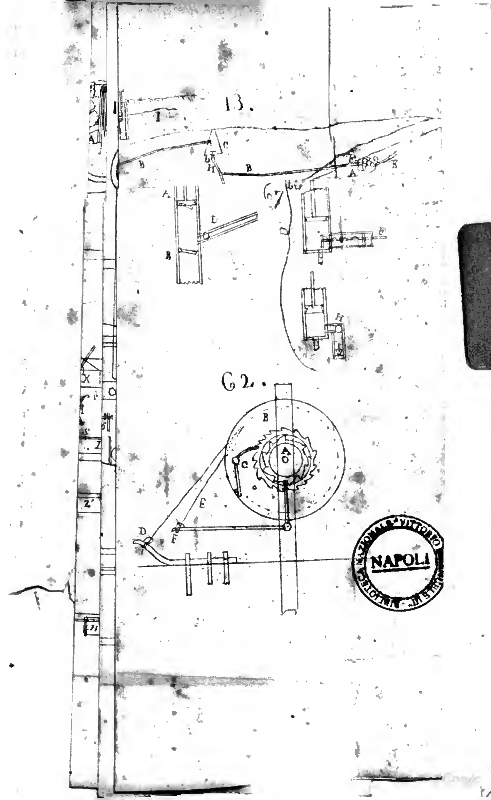
2°. On pourra se passer de montre, si les tables donnent les angles qui mesurent les

distances de ces astres au moment de leur lever ou de leur coucher, en ce que la différence trouvée pourra être mise en rapport avec la longitude.

3°. On prendra de même la longitude de nuit, si des tables donnent de même le temps du passage de quelques astres au méridien déterminé par l'étoile polaire; et il est même facile de construire un instrument pour cet effet.

4°. On pourrait remplir le même but, au moyen d'un instrument construit pour donner en même temps la position de trois astres donnés.

FIN.


13.
62.
NAPOLI

